В. АРКЕЛЛ

ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЗЕМНОГО ШАРА

JURASSIC GEOLOGY OF THE WORLD

by

W. J. ARKELL

1956

OLIVER AND BOYD
EDINBURGH

В. Аркелл

ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЗЕМНОГО ШАРА

ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО

Л. П. ВАСИЛЬЕВОЙ
и В. В. ГРЕБЕНЩИКОВА

ПОД РЕДАКЦИЕЙ И С ПРЕДИСЛОВИЕМ

Н. В. БЕЗНОСОВА, Н. П. МИХАЙЛОВА,
И. И. ТУЧКОВА

Издательство иностранной литературы

МОСКВА 1961

АННОТАЦИЯ

Книга крупнейшего английского геолога-стратиграфа В. Д. Аркелла «Юрские отложения земного шара», по словам самого автора, «представляет собой первую попытку синтеза данных по одной системе на основании изучения морских фаун во всех частях света». В ней сведен воедино колоссальный фактический материал, накопленный геологами различных стран, проведена его систематизация и ревизия с позиций современной стратиграфической и палеонтологической номенклатуры.

Автор создал всеобъемлющий и исчерпывающий справочник, в котором содержатся данные о фаунистических провинциях, климате, палеогеографии, вулканической и плутонической деятельности, движении земной коры и распределении их в пространстве и во времени в течение юрского периода. Чрезвычайно полный список литературы, приводимый автором, познакомит читателя со всеми важнейшими работами в этой области.

Предлагаемая вниманию советского читателя книга является ценнейшим справочником, крайне необходимым геологам-стратиграфам, палеонтологам, специалистам в области региональной геологии в их повседневной работе.

Редакция литературы по вопросам геологических наук

ПРЕДИСЛОВИЕ

Фундаментальный труд известного английского ученого Вильяма Джоселина Аркелла (1904—1958), подводящий итог многолетнему изучению юрских отложений, трудно переоценить. Эта книга, безусловно, будет долго служить настольным справочником для геологов и палеонтологов, изучающих юрские отложения и их фауну. Основная и исключительная ценность книги заключается в сведении воедино колоссального количества фактов, их систематизации и ревизии с точки зрения современной стратиграфической и палеонтологической номенклатуры, чрезвычайной полноте библиографических ссылок. В этом отношении вполне можно согласиться с автором, утверждающим, что его книга поможет ученым «сэкономить» долгие годы работы по подбору сведений и литературы.

Стратиграфические принципы, положенные В. Дж. Аркеллом в основу систематического описания юрских отложений, кратко охарактеризованы в первой главе настоящей работы; более подробное их изложение можно найти в сводке Аркелла по геологии юрских отложений Британских островов и в работе 1956 г. «Standart of European Jurassic». Эти принципы, обычно принятые в англо-американской литературе, разделяются далеко не всеми советскими и зарубежными стратиграфами. Если Аркелл исходит из принципа параллельного и независимого существования трех стратиграфических шкал: литостратиграфической, биостратиграфической и хроностратиграфической, — различающихся критериями, с помощью которых производится выделение подразделений в каждой из них, то многие другие геологи считают, что стратиграфическая шкала должна быть единой, представляя собой синтез этих трех групп подразделений. При этом литостратиграфические подразделения, в основу выделения которых обычно положены признаки, отражающие изменения условий седиментации — перерывы, смена состава отложений и т. д., рассматриваются этой группой стратиграфов как временные, перерастающие по мере накопления данных в подразделения международной хроностратиграфической шкалы. Между последними, понимаемыми нередко как «подразделения, полностью палеонтологически охарактеризованные», и биостратиграфическими подразделениями эти геологи обычно не видят существенной разницы. Расхождения между этими двумя точками зрения отчетливо проявляются при составлении стратиграфических схем и решении вопросов об объеме и положении тех или иных подразделений.

В качестве основной единицы литостратиграфической шкалы Аркелл принимает формацию. Этому термину, имеющему в советской литературе совершенно иное, не стратиграфическое значение, наиболее близко соответствует понятие «свита», хотя некоторые выделенные Аркеллом формации по своему характеру ближе к более дробным, чем свита, подразделениям — слоям, а другие — к более крупным. В качестве основной биостратиграфической единицы в книге принята зона. Однако зона в

понимании Аркелла является также и элементарной хроностратиграфической единицей, поскольку он определяет зону как «любые отложения, слой или формацию, накопившиеся в какой-либо части света за время жизни вида-индекса», а ярус — как группировку зон. Эта двойственность в трактовке понятия зоны неизбежна и проистекает из самого ее содержания, поскольку момент времени определяется длительностью существования ископаемого. Однако, по-видимому, целесообразно терминологически подчеркивать то содержание, которое конкретно вкладывается в том или ином случае в понятие зоны, что, вероятно, наиболее удобно делать с помощью ряда определений (оппель-зона, или зона для хроностратиграфических зон; фаунистическая зона для зон, основанных на реальной последовательности смен комплексов фаун в конкретном регионе; биозона и ее разновидности, основанные на эволюции конкретных групп).

Принятый в книге хроностратиграфический стандарт ярусов и зон основан на компромиссном решении, при котором в первую очередь учитываются приоритет установления стратиграфических подразделений и пригодность и удобство их использования. Последнее, на наш взгляд наиболее существенное, обстоятельство проверяется практикой геологических работ. С этой точки зрения вряд ли можно согласиться с ликвидацией как самостоятельного яруса аалена, принятого в большинстве работ советских и западноевропейских геологов. Сомнительна также целесообразность отнесения келловея к средней юре, согласно схеме Буха. Эта перестановка, хотя и определяется правилом приоритета, противоречит, однако, установившейся практике. Тем не менее следует только приветствовать унификацию и стандартизацию ярусов и зон; принципы, положенные в основу Аркеллом, представляются вполне приемлемыми.

Более существенные замечания вызывает принятая в книге параллелизация ярусов верхней юры Южной Европы, Северо-Западной Европы и Русской платформы.

Роды *Arctocephalites* и *Cranocephalites* относятся Аркеллом к низам келловея; советские исследователи относят эти роды к бату.

Зона *Quenstedtoceras mariae* относится Аркеллом к нижнему оксфорду. В существующей же практике советских геологов и палеонтологов соответствующие ей отложения включаются в зону *Quenstedtoceras lamberti* и относятся к верхнему келловею.

Никак нельзя согласиться с Аркеллом в необходимости выделения кимериджского яруса в объеме «кимериджских глин» Англии. Это противоречит схеме Орбиньи (1850), который впервые выделил кимериджский ярус и не включил в него залегающие выше слои, начиная с зоны *Gravesia gravesiana*, и идет вразрез с установившейся практикой, так как «средний и верхний кимеридж» Аркелла захватывают нижний титон и значительную часть нижнего волжского яруса (включая зону *Dorsoplanites panderi*).

Также противоречит практике работ советских геологов предложенное Аркеллом деление нашей зоны *Dorsoplanites panderi* на две зоны [*Dorsoplanites dorsoplanus* (внизу) и *Zaraiskites scythicus* (вверху)].

Мало обоснованным является и отнесение зоны *Rjasanites rjasanensis* к верхнему волжскому ярусу.

Переходя к оценке основной, описательной части книги, необходимо отметить, кроме бесспорной ее ценности, два, по-видимому, неизбежных недостатка. Первый из них заключается в неравноценности материала, использованного при написании отдельных глав. Если по территории

Западной Европы, Америки, Африки и некоторых других стран автором сведены почти все основные работы, то при описании стран Восточной Европы и особенно территории Советского Союза Аркелл основывается нередко на устаревших работах; ряд существенных разделов этой части написан неполно и содержит неточные, а иногда и неверные данные. Однако редакция не сочла возможным опустить эти разделы, так как они содержат номенклатурную ревизию старых палеонтологических работ и служат основой для заключительной части книги. Чтобы восполнить имеющиеся пробелы, для территории СССР были написаны послесловия к главам, в которых кратко излагаются современные данные и указываются основные работы [1]. Следует отметить, что в послесловиях стратиграфическая и палеонтологическая номенклатура не соответствует номенклатуре Аркелла, так как механический перенос употребляемых им названий ярусов, родов и видов ископаемых внес бы путаницу в текст книги и был бы принципиально неправилен.

Вторым недостатком описательной части является некоторая сухость изложения, затрудняющая чтение книги, особенно в переводе. Однако этот недостаток мало существен, поскольку книга в основном будет служить справочным пособием.

Касаясь заключительной части книги, посвященной выводам о распределении зоогеографических провинций, о климате юрского периода, вулканизме и горообразовании, необходимо отметить, что эти главы написаны крайне схематично и представляют собой интерес лишь как попытка сведения всех данных по этим вопросам. Кроме того, неполноценность материалов автора по обширной территории Советского Союза не могла не сказаться на фактической основе этих выводов.

Перевод книги выполнен Л. П. Васильевой (гл. 12—31) и В. В. Гребенщиковым (гл. 3—11). Глава 2 переведена Н. В. Безносовым, предисловие автора и гл. 1 — В. И. Бодылевским. Послесловия к главам, посвященным альпийской складчатой области юга СССР, написаны Н. В. Безносовым, Русской платформе — Н. П. Михайловым, северо-востоку СССР — И. И. Тучковым.

Н. Безносов, Н. Михайлов, И. Тучков

---

[1] Послесловия выделены в основном тексте петитом.

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

Время всеобъемлющих трактатов по геологии прошло. Никто не может усвоить и обобщить все, что известно о геологической истории земного шара. Чтобы быть в курсе всех литературных данных только по одной какой-либо геологической системе, необходимо затратить чрезвычайно много времени.

Настоящая книга представляет собой первую попытку синтеза данных по одной системе на основании изучения морских фаун во всех частях света. Автор стремился, во-первых, дать унифицированное описание-справочник и, во-вторых, выяснить, какие выводы могут быть сделаны о фаунистических провинциях, климате, палеогеографии, вулканической и плутонической деятельности, движениях земной коры и в особенности о распространении их в пространстве и во времени в течение одного определенным образом ограниченного периода геологической истории. Предпосылкой для всех таких исследований является сопоставление фаун (фаунистическая корреляция) по всему земному шару, и поэтому одной из задач настоящей работы было также выяснение принципов и результатов палеонтологической корреляции в мировом масштабе для установления возможностей и пределов их применения.

В юрской системе самыми важными для корреляции ископаемыми являются, бесспорно, аммониты; поэтому в настоящей работе на них обращено особое внимание, часто вплоть до исключения других окаменелостей. Вначале предполагалось, что в книгу будут включены систематический обзор родов юрских аммонитов и их классификация. Однако этот материал был передан для опубликования в международных «Трудах по палеонтологии», издаваемых проф. Р. Муром. Таким образом, том «Трудов», посвященный аммонитам, и настоящая книга до некоторой степени дополняют друг друга [1].

То обстоятельство, что основной упор в книге сделан на изучение аммонитов, автор рассматривает как существенную особенность своего исследования. Специалистам в других областях палеонтологии может показаться, что это создает одностороннее освещение предмета. Действительно, обзор различных групп организмов юрского периода, от растений и фораминифер до пресмыкающихся и млекопитающих, мог бы представить более полную и обобщенную картину, однако он сильно увеличил бы объем и стоимость книги, ничего не прибавив к тому, что можно найти в элементарных учебниках по геологии и палеонтологии. Вместо этого в книгу включена сводка данных по менее изученным вопросам, таким, как фаунистические провинции, постоянство океанов и хронология тектонических событий.

Для того чтобы как можно более точно следовать фактам и избежать повторения сомнительных или ошибочных представлений, к тексту приложено несколько палеогеографических карт. Если собрать и проана-

---

[1] «Treatise on Invertebrate Paleontology», p. L, Mollusca 4. Cephalopoda, Ammonoidea. Geol. Soc. Am. and University of Kansas Press, 1957.— *Прим. ред.*

лизировать все стратиграфические данные, то окажется, что современные сведения очень часто противоречат имеющимся палеогеографическим картам, переходящим по традиции из одной книги в другую на протяжении десятилетий. Первоначально такие карты способствовали дальнейшим исследованиям. Существует мнение, что они и в настоящее время стимулируют движение геологической мысли; однако, по мнению автора, развитие геологии как науки достигло такой стадии, что часто подобные карты могут принести не пользу, а вред. Например, автор убежден, что палеогеографическая карта района Британских островов, которую он 20 лет назад считал вполне приемлемой («Юрская система Великобритании», 1938, стр. 595, 597) и которая все еще появляется в самых новейших работах, в основном неверна и должна быть пересмотрена. Глубокое бурение в северной Ютландии — там, где, согласно имевшимся данным, должна была располагаться суша,— выявило почти полную последовательность юрских отложений, палеонтологически соответствующих, ярус за ярусом, отложениям Англии. В частности, была обнаружена мощная дельтовая серия среднеюрских отложений — такая же, как в Йоркшире и Шотландии. По-видимому, эта область составляла часть бассейна, в котором отлагались породы Йоркшира, а не была отделена от него гипотетической «Цимбрией». В карту западной части должны быть внесены еще более значительные исправления. Некоторые факты (критически рассмотренные ниже) указывают, что на месте гипотетического Северо-Атлантического континента простирался Северный Атлантический океан, имевший почти такие же очертания, как в настоящее время; Уэльс был тогда просто островом.

Так обстоит дело с хорошо изученным районом Британских островов; тем не менее автор считает себя вправе строить карты и для менее исследованных отдаленных областей. Те немногие сведения, которые здесь приводятся и которые призваны оказать помощь в изучении геологии, должны приниматься как очень приближенные. Вместо обычных гипотетических карт автор стремился дать схематические карты действительных выходов юры. Они дают возможность легко следить за текстом, служат основной цели описательных глав и являются первичным фактическим материалом.

Автор на личном опыте убедился, что всякий, кто задался целью разобраться в какой-либо геологической системе или хотя бы только определить ископаемые, собранные в разных частях света, вынужден рыться в литературе не менее чем в течение 20 лет; но и тогда у него не будет уверенности, что ему известны все существенные опубликованные работы. Даже если он специализировался на изучении данной системы в течение 30 лет, то и в этом случае он все еще будет время от времени с удивлением обнаруживать пропущенные им работы, содержащие исключительно важные сведения. Те, кто будут пользоваться этой книгой, сэкономят лет двадцать работы. Она может служить путеводителем либо по всей юрской системе какой-либо области, либо по какому-нибудь одному ярусу юрской системы для всего мира. Так, всякий, кто будет заниматься определением байосской фауны, может подобрать сведения по всем известным выходам байоса, а тот, кто будет иметь дело с коллекцией сомнительного возраста, сможет получить важные данные по юрской системе интересующего его или соседнего района.

Когда автор писал эту книгу (1950—1954 гг.), ему присылали на определение коллекции аммонитов из Англии, Шотландии, Франции, Германии, Швейцарии, Сицилии, Турции, Марокко, Алжира, Синая,

Кении, Танганьики, Мадагаскара, Аравии, Ирана, Белуджистана, Кача, Тибета, Японии, Австралии и Новой Зеландии. Кроме того, он получал от друзей и корреспондентов типы или иные образцы или слепки из Канады, Перу, Аргентины и Сомали, а также пересмотрел в Музее Седжвика небольшие коллекции из Баварии (зольнхофенские сланцы) и Непала (сланцы Спити). И если его суждения неправильны, то по крайней мере во многом они основаны на личных наблюдениях. Завершению настоящей работы помогли поездки для сбора ископаемых на выходы юрской системы в центральную Аравию в январе 1951 г. и в Алжир в январе 1952 г., за что автор глубоко признателен Брэмкэмпу, главному геологу Арабско-Американской нефтяной компании, и проф. Лаффиту и Габриелю Люка из Лаборатории прикладной геологии Алжирского университета. В сентябре 1953 г. автор принимал участие в качестве гостя в экскурсиях Германского геологического общества под руководством Хельмута Хольдера, которые проходили в классических районах Швабского Альба. Этим и другим друзьям и корреспондентам, снабжавшим автора своими печатными работами и коллекциями аммонитов из всех частей света, настоящая книга в значительной степени обязана своим существованием.

Несколько слов по поводу порядка расположения материала. Последний распределялся по географическому принципу, что дает возможность очень быстро получить нужную справку. Единственное серьезное отступление от этого — несколько необычное подразделение Европы и описание ее северо-востока вместе с Северной Азией. Таким образом, все части бореальной области описываются последовательно друг за другом: от Северной Азии прямой переход к Гренландии и Арктической Америке. Если бы Европа описывалась как единый континент, то характеристика значительной части бореальной области (Европейская Арктика и Советский Союз) перемежалась бы с характеристикой частей Тетиса. Принятое размещение логично, так как последовательно описываются области Средиземноморской Европы и Северной Африки и «сквозное» изложение дается для всего Тетиса; допущено лишь незначительное отступление для Восточной Африки. Книга начинается с описания Британских островов не в угоду национальному чувству автора, а потому, что это типичная область для большинства ярусов, к тому же лежащая на крайнем западе Европы и являющаяся, таким образом, логическим отправным пунктом.

Границы между некоторыми континентами установлены географами не так строго, как это можно себе представить. Поэтому автор позволил себе несколько вольностей: например, он описывает Аравию (за исключением Омана) вместе с Африкой в соответствии с геологическими данными, а оба склона Кавказа — вместе с Азией. Размещение по главам и разделам сделано согласно естественным географическим областям с минимальными ссылками на политические границы и названия. Многие государства не упомянуты, но, если описывается их геология, они помещены в указателе.

Все стратиграфические таблицы следует читать слева направо, при этом самые молодые слои располагаются вверху. Противоположное размещение материала, до сих пор принятое в некоторых работах, по мнению автора, не только не имеет никаких преимуществ, но и вносит путаницу.

Приведены ссылки на сотни опубликованных изображений стратиграфически важных аммонитов. Многие из них переопределены по изо-

бражениям, и в этих случаях дается пересмотренное название, за которым следует ссылка на таблицу и изображение в рассматриваемой работе без дальнейшего пояснения.

Мощности даны в метрах. При пересчете футов на метры было принято, что 30 футов равны 10 метрам. Высоты гор даны в футах, а расстояния — в милях [1].

С совершенствованием способов передвижения гораздо легче будет посетить и непосредственно изучить в поле выходы пород в любой части света, разыскать, перевести и интерпретировать всю опубликованную по данному участку литературу. Литература — этот камень преткновения для всех исследователей — станет в значительной степени излишней. Тем не менее автор благодарит ряд своих друзей в США, а особенно проф. Эльяшевича из Небраски, за предоставление ему фотокопий и микрофильмов некоторых важных русских статей. Проф. А. Безиковичу, члену Королевского общества (колледж Тринити), автор благодарен за устный перевод русских работ. Другие коллеги автора в Кембридже любезно осуществили переводы с русского, сербского и японского языков. М-р А. Брайтон, библиотекарь и хранитель Музея Седжвика; мисс А. Барбер, библиотекарь Геологической службы, и ее сослуживцы; м-р Х. Роуботам, библиотекарь геологического отдела Британского музея (естественной истории), и сотрудники отдела микрофильмов при Научной библиотеке в Лондоне — все они проявили большую энергию и находчивость. Без их помощи автор никогда бы не преодолел «литературного барьера».

Некоторые главы и разделы были прочитаны м-ром Г. Бандом, д-ром Д. Донованом, м-ром П. Эвансом, д-ром Х. Фребольдом, м-ром В. Харлендом, м-ром Н. Хьюгесом, д-ром Г. Лисом, д-ром Дж. Марвиком, проф. Т. Матсумото, м-ром Т. Миллером, проф. Г. Штилле, м-ром Р. Сильвестер-Бредли, м-ром Х. Уорменом и м-ром К. Райтом, которым автор выражает глубокую признательность за их критические замечания. Проф. П. Аллен любезно просмотрел корректуру настоящей книги. Всю ответственность за ошибки и упущения, оставшиеся в тексте, автор берет на себя.

Особую благодарность автор выражает руководителю и научным сотрудникам колледжа Тринити в Кембридже, которые, избрав автора сотрудником колледжа, предоставили ему тем самым возможность свободно следовать своим взглядам и убеждениям. Гостеприимство проф. В. Кинга, члена Королевского общества, обеспечило автору благоприятные условия во время его работы в Музее Седжвика.

В. Аркелл

МУЗЕЙ СЕДЖВИКА,
КЕМБРИДЖ.

Июль 1954 г.

---

[1] В русском тексте высоты даны в метрах, а расстояния — в километрах. При пересчете миль на километры было принято, что 1 миля равна 1,6 *км*.

Часть I

ВСТУПЛЕНИЕ

ГЛАВА 1

КЛАССИФИКАЦИЯ И КОРРЕЛЯЦИЯ

Юрская система среди других систем

Будучи средней системой средней (мезозойской) группы пород, юрская система как нельзя более подходит для того, чтобы на ее примере показать, что может дать изучение одной системы в пределах всего мира для выяснения общих геологических проблем.

В популярном представлении юра — это период крупных морских рептилий и летающих драконов. Для палеонтолога это, пожалуй, прежде всего период маленьких примитивных млекопитающих и зубатых птиц, первых вполне развитых фаун пресноводных моллюсков и поразительного изобилия аммонитов. Для палеоботаника — это период несколько однообразных флор, широко распространявшихся по земному шару и состоявших главным образом из хвойных, папоротников и саговниковых; кроме того, в юре появляются первые возможные покрытосеменные. Для палеоклиматолога юрский период характерен однообразным климатом и отсутствием признаков оледенения. Специалисты по изверженным породам и вулканологи найдут сравнительно мало пород, которые не были бы лучше представлены в других системах, а для специалиста в вопросах тектоники юрский период представляется самым спокойным из всех геологических периодов.

Однако для стратиграфа юрская система — это настоящий «кладезь стратиграфической премудрости». Именно в процессе изучения юрских отложений Вильям Смит, отец исторической геологии, основал стратиграфию как науку, провозгласил закон последовательности напластования, связал ископаемые с определенными слоями и дал названия классических формаций. При исследовании юрских отложений Оппель выдвинул основные принципы современной зональной стратиграфии и предложил названия классических зон. Для юрских отложений Орбиньи ввел первую схему ярусов. Все эти представления были учтены при разработке стратиграфической схемы отложений всего земного шара.

Хотя почти 25 млн. лет юрского периода (152—127 млн. лет тому назад, по Холмсу, 1947) были временем относительного тектонического покоя, тем не менее и они характеризуются значительными переменами. Это был период подготовки к предстоящим горообразовательным революциям, происходившим большей частью в меловое и третичное время. Однако в Северной Америке, на Кавказе и в Крыму эти революции начались незадолго до конца юрского периода. Подготовка состояла в длительном опускании геосинклиналей и в выполнении их осадками мощностью в несколько тысяч метров, что предполагает массовый размыв горных стран. Кроме того, на обширных пространствах происходили опускания и поднятия эпейрогенического типа. Они были менее показательны, чем орогенические и предорогенические движения, но имели большее значение для эволюции органического мира. Открывая и закрывая морские коммуникации, контролируя океанические течения и тем

самым пути миграции фаун, эпейрогенические движения оказывали глубокое влияние на эволюцию последних. Часто высказывалось предположение, что орогенические революции были первопричиной эволюции. Но, если бы это соответствовало действительности, нельзя было бы объяснить причины столь многообразной эволюционной активности на протяжении юрского периода.

Однако не будем предвосхищать содержание последующих глав.

Прежде чем приступить к проверке геологических построений, используя данные о юрских отложениях крутых обрывов Баварии и центральной Аравии, обожженных солнцем возвышенностей Андалузии и Далмации, знойных берегов Африки, джунглей Индонезии и Бирмы, вершин Гималаев и американских Кордильер, полярных областей, необходимо оговорить основные положения принимаемой классификации.

Единицы классификации

Для того чтобы описать геологическую систему или рассмотреть вопросы, связанные с ней, необходимо иметь классификацию этой системы. Для всех систем, сложенных осадочными породами с ископаемыми, разработано три типа классификаций, основанных на различных принципах и различных требованиях и построенных на единицах разного рода. Каждая классификация занимает свое особое место и не зависит от других. Согласно основному принципу первой классификации, породы делятся на формации, согласно второй классификации — на зоны, а согласно третьей — на ярусы. Необходимо иметь ясное представление о природе, преимуществах и недостатках каждого рода единиц.

Формации[1]. Формация — это единица, удобная для обозначения литологически сходных пород определенной области и служащая основой при геологическом картировании. Границы формации определяются главным образом на основании литологических признаков. Но сама литология нередко настолько зависит от обилия некоторых окаменелостей, что объем формации определяют эти последние: например, большая часть породы может быть сложена кораллами, губками или устрицами. Типичными формациями английской юры являются лейас, нижний оолит (Inferior Oolithe), лесной мрамор (Forest Marble), оксфордская глина (Oxford Clay), коралловый известняк (Coral Rag), портландский камень (Portland Stone), пурбекские слои; во Франции — кайенский известняк, просовидный оолит (Oolithe Miliare) и шуан (Choin); в Германии — эйнбекхаузенский плитчатый известняк и серпулит. Объем формаций и содержание, вкладываемое в этот термин, так же разнообразны, как и их названия. Это неудивительно, поскольку большинство формаций было выделено в начальный период развития геологической науки; в Англии большая часть была названа Вильямом Смитом в период между 1799 и 1815 гг. Несмотря на это, формации все еще являются основой всякой

[1] Термин «формация» советскими геологами принят для обозначения комплексов горных пород, парагенетически связанных между собой и возникающих в определенных структурно-фациальных обстановках. В англо-американской литературе за этим термином сохраняется стратиграфическое содержание; при этом Аркелл обозначает им литостратиграфические подразделения любого ранга, которым в русской литературе ближе всего соответствует термин «свита».— *Прим. ред.*

классификации и последним решающим критерием в вопросах зональной последовательности и корреляции. Всякая попытка стандартизировать их или как-либо изменить привела бы к их уничтожению; кроме того, такие попытки бесплодны, потому что для современных целей в качестве единиц стратиграфической классификации приняты зоны и ярусы.

Группировки в единицы более высокого ранга в этой шкале произвольны, неустойчивы и разнородны, поскольку они возникали в разное время и определялись в основном соображениями удобства. Они также определяются традициями, и поэтому их можно сохранить без «ревизии». Но эти единицы состоят из формаций и, подобно последним, строго ограничены в географическом отношении. В другом, т. е. нисходящем, порядке формации могут быть подразделены как угодно дробно.

В геологической литературе Великобритании и других европейских стран с названиями формаций связаны определенные исторические представления, и там эти названия выдержали испытание временем; поэтому они приобрели самостоятельное значение, что делает их полезными и легко запоминающимися. Иначе обстоит дело с многими формациями, недавно введенными в некоторых других частях света. Чрезмерное обилие названий (само по себе ничего не выражающее) может засорить литературу и создать значительный барьер между автором и читателем.

Зоны. Как показывают палеонтологические данные, старое понятие «формация» часто слишком обширно, а также непостоянно по содержанию от места к месту. Необходимость рассмотрения геологических единиц во времени, независимо от литологии и географии, что могло бы способствовать более удовлетворительному сопоставлению (корреляции) отложений, привела к появлению термина «зона».

В основе зоны лежит ассоциация руководящих ископаемых, одно из которых избирается как вид-индекс (зональный вид); по этому виду и называется сама зона. Предполагается, что эти ископаемые относятся к одному и тому же (практически) времени, где бы они ни встречались.

Подобно многим основным понятиям, термин «зона» является предметом бесконечных споров. Существует несколько родов зон: фаунистические зоны, основанные на ассоциациях ископаемых; биозоны, основанные на эволюционной продолжительности вида; частичные зоны (тейльзоны), основанные на присутствии местных видов, и т. д. (полное рассмотрение вопроса см. у Аркелла, 1933). Однако существует неясность в самой основе понимания зоны: является ли зона, как первоначально считал Оппель, отложениями, или слоем, или промежутком времени, или же это отвлеченное понятие, сочетающее и тот и другой элемент — гипотетическая колонка отложений (вероятно, в действительности нигде не существующая). Эта гипотетическая колонка как бы отражает время существования вида-индекса в условиях непрерывной седиментации, протекающей с некоторой неизвестной средней скоростью.

Британские геологи всегда рассматривали зону как слой или отложения — осязаемый объект, доступный для геологического молотка, хотя и различающийся литологически от места к месту. Поэтому некоторые ученые считали нужным создание параллельной терминологии для выражения единиц времени, которым бы соответствовали зоны разного рода. Необходимость разделять время и отложения в наших представлениях очевидна, и в той степени, в какой эта детально разработанная термино-

логия способствовала ясности представлений, она сослужила полезную службу. Но за этими пределами она не нужна. Никто ею не пользуется и никогда не будет пользоваться.

Несомненно, сам Оппель полностью оценивал элемент времени (Schindewolf, 1950). Видимо, нигде не давая определения зоне и не объясняя, что такое зона в его понимании — отложения или промежуток времени, Оппель тем самым придавал понятию зоны одновременно два значения. Довод, согласно которому зона должна иметь либо то, либо другое значение, бесплоден. Зона — это нечто гораздо большее, чем простой слой, или отложения, или формация, потому что это абстрактное и обобщенное понятие. Теоретически — это любые отложения, слой или формация, накопившиеся в какой-либо части света за время жизни вида-индекса. Конкретный пример: зона *mariae* представляет собой часть толщи оксфордских глин на юге Англии и нижних известковистых песчаников (Calcareous Grit) на севере Англии, а также соответствует мергелям горы Хермон в Сирии, но мы не знаем, существует ли эта зона в Японии, потому что там не найдено фаун, с которыми можно было бы проводить сопоставление. Везде, где присутствует зона *mariae*, она представляет собой отложения или часть формации, но это не выражает всей ее сущности: понятие это не может быть объяснено местными факторами, поскольку оно содержит элемент времени. Все, что отложилось в течение соответствующего отрезка времени, составляет часть зоны.

На практике термин «зона» несколько ограничен, поскольку по разным причинам ни одно ископаемое не удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым зональному индексу, а именно — легкости определения в сочетании с узким вертикальным и универсально широким горизонтальным распространением. Самые лучшие зональные ископаемые часто всего труднее определять, потому что их малое вертикальное распространение зависит от тончайших особенностей строения, испытывающих быстрое изменение в процессе эволюции. Кроме того, ввиду наличия экологических и палеогеографических барьеров и провинций ископаемые, которые были бы одинаково распространены по всей земной поверхности, отсутствуют. Поэтому для каждой фаунистической провинции необходимо строить отдельную зональную колонку.

Возможная степень уточнения зональной шкалы зависит от ряда местных факторов, из которых немаловажным является литологический. При условии непрерывности литологического разреза и обилия подходящих ископаемых может быть достигнута высокая степень точности на ограниченной площади; однако с увеличением площади точность уменьшается. Это легко объяснимо и разбиралось в одной из работ автора (Arkell, 1933, стр. 30—35). Для корреляции в пределах Европы самые маленькие единицы, имеющие практическое значение, удивительно близки к первоначальному списку зон, опубликованному Оппелем. Будучи пионером в изучении геологии Западной Европы, он пришел к замечательно верной оценке имеющихся возможностей. Несколько попыток приложить «полигемерную» хронологию Бакмена ко всей Европе, предпринятых в последнее время (например, Roché, 1939), оказались явно безуспешными. Естественное объяснение, выдвинутое при этом, сводилось к повторению положения Бакмена, согласно которому время, требуемое для повсеместного распространения вида, настолько мало по сравнению с медленным ходом эволюции и отложения осадков, что им можно пренебречь (по Бакмену, как скорость самолета по сравне-

Фото 1. Обрыв, сложенный пурбекскими и верхнепортландскими известняками. У подножия обрыва залегают нижнепортландские пески и кимериджские глины, Гэд-Клифф, Пурбек, Дорсет.

нию со скоростью укладки кирпича). Довод этот сам по себе порочен, так как одновременно развивалось и мигрировало множество различных линий и поэтому последовательность в разных местах должна была измениться: виды развивались независимо от хода миграции (Arkell, 1933, стр. 33. фиг. 1) [1].

Опыт показывает, что такие мелкие подразделения, какие выделил Бакмен в английском лейасе, нельзя распознать даже в европейских странах и что на обширных площадях можно проследить только общую последовательность фаун, выраженную зонами Оппеля и немногими подзонами. Более того, это верно и в отношении лейаса, который среди других подразделений юрской системы, бесспорно, наиболее благоприятен для зонального подразделения и корреляции на больших расстояниях. В верхней юре даже зоны Оппеля часто оказываются слишком малы, чтобы их можно было проследить за пределами Европы.

Ярусы. Подобно тому как формации группируются в серии, целесообразно проводить группировку и зон; тем самым сокращается число стратиграфических подразделений, что является бесспорным преимуществом для практических целей. Это нужно главным образом для сопоставления нескольких зон в целом на больших расстояниях в тех случаях, когда отдельные зоны оказываются для этих целей непригодными. Такими групповыми единицами для зон являются ярусы. Они выходят за пределы зон как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении и представляют собой стратиграфическую единицу широкого диапазона, приспособленную для межконтинентальных сравнений и сопоставлений. В тех случаях, когда отдельная зона не может быть распознана за пределами области распространения ее зонального вида или типичной фауны, ярус может быть прослежен в пределах всего земного шара с помощью серии сопоставлений и по общей степени эволюции соответствующей фауны.

Название яруса соответствует названию (современному или древнему) местности или района; в английской транскрипции оно оканчивается на *ian*, во французской — на *ien*. Такие названия начали предлагаться во второй четверти XIX века Броньяром, Марку и Орбиньи для обозначения формаций во Франции, но только в 1850 г. Орбиньи ввел для юры и мела свой стандартный набор ярусов, который употребляется до настоящего времени. Попытка вернуться к старым названиям в их первоначальном смысле (предложенном до 1850 г.) вызвала бы путаницу, потому что до этого года наши знания по стратиграфии были настолько примитивны, что не позволяли четко определить значение понятия «ярус»; кроме того, было неясно, какие требования будут предъявлены к этому понятию в будущем. Так, например, термин «оксфорд» Броньяра (1829), употреблявшийся также Марку до 1850 г., охватывал всю среднюю юру, а название «бат», введенное впервые в 1843 г., было синонимом германского доггера.

Схема Орбиньи 1850 г. была разработана на основании изучения классических разрезов Северо-Западной и Центральной Европы; она выдержала испытание временем — на протяжении столетия в нее были вне-

[1] Рошэ предполагает, что Бакмен тщательно выбирал в качестве гемерных индексов такие виды аммонитов, которые жили короткое время и быстро распространялись, но в действительности дело обстояло не так. Полигемерные таблицы Бакмена содержат совершенно произвольно выбранные аммониты, и только очень незначительная часть таблиц была основана на полевых данных, которые могли предоставить возможность выбора.

сены лишь незначительные изменения. С немногими существенными поправками она используется как основной стержень настоящей книги. Число ярусов, которое содержит эта схема, наиболее рационально: оно не очень велико, но и не очень мало. Бесспорно, она является наилучшей из всех предложенных до сих пор классификаций в мировом масштабе.

Стандартная схема ярусов

Верхняя юра

Пурбек (Пурбек, Дорсет, Англия)
Портланд (Портланд, Дорсет, Англия)
Кимеридж (Кимеридж, Дорсет. Англия)
Оксфорд (Оксфорд, Англия)

Средняя юра

Келловей (Callovium — Келлуэйз, Уилтшир, Англия)
Бат (Бат, Сомерсет, Англия)
Байос (Bajoce — Байё, Нормандия, Франция)

Нижняя юра

Тоар (Toaricum — Туар, Дё-Севр, Франция)
Плинсбах (Плинсбах, около Болля, Вюртемберг)
Синемюр (Sinemurium — Семюр, Кот-д'Ор, Франция)
Геттанг (Эттанж, Лотарингия, Франция)

Ярусы от геттанга до среднего кимериджа можно проследить по всему земному шару, но выше единая ярусная схема прерывается вследствие различий фаун, имеющих региональный характер. Названия «портланд» и «пурбек» можно использовать только в Северо-Западной Европе, если не считать того, что пурбекские фауны протягиваются до Савойи, а портландские — до Гренландии и, может быть, до центральных областей Европейской части СССР. С другой стороны, в Советском Союзе и Арктике представлена совершенно особая фауна аммонитов в отложениях, для которых принято название волжских ярусов. Предполагаемые эквиваленты этих верхнеюрских ярусов для всех остальных частей света не имеют ничего общего ни с ярусами Северо-Западной Европы, ни с русскими ярусами и известны как титонский ярус.

Различными авторами было предложено большое число других названий ярусов, но их обилие само по себе говорит об их бесполезности[1].

Некоторые синонимы «умирают труднее других», потому что мест-

---

[1] К 120 названиям, список которых приведен автором в 1933 г. (стр. 617), можно добавить следующие: альпийский (de Gregorio, 1885), ардешский (Toucas, 1890), дубизский (Gardet, 1942), невизский (Rozycki, 1948), швабский (Hennig, 1943), ветлянский (Иловайский, Флоренский, 1941). Дело дошло уже до бессознательной гомонимии: так дубизский ярус Гардэ (1942) отнесен совсем к другой части стратиграфической колонки, чем дубизский ярус Дезора.

ным геологам они кажутся более приемлемыми и практически более удобными, чем универсальные термины. Примером могут служить ааленский и домерский ярусы (по поводу которых автор долго переписывался с коллегами из Англии и других стран, пока решил не пользоваться ими), но для сопоставлений в мировом масштабе они нужны не больше, чем сотня других имеющихся названий ярусов.

Принципы или правила, на основании которых были выбраны употребляемые сейчас названия, подробно объяснены в другой работе автора (Arkell, 1946). При этом было принято компромиссное решение: учитывались приоритет, пригодность и удобство при практическом пользовании. В целом эти правила остаются в силе и сейчас, но некоторые из ранее принятых решений требуют пересмотра в свете опыта последних семи лет. Пурбек нами восстанавливается как самостоятельный ярус; его не следует сливать с портландом, в пользу чего высказывался Ог и что может вызвать только путаницу. Берриас рассматривается как самый нижний ярус мела, как это принято сейчас почти всеми исследователями. Хотя титон Оппеля получил свое название не по местности, слишком поздно его отменять — после ста лет непрерывного употребления.

В приведенной выше таблице нижняя, средняя и верхняя юра расчленены как можно ближе к первоначальному их расчленению в классической работе Буха (1839). Схеме Буха принадлежит приоритет, и она лучше уравновешена, чем чаще применяемые французская и английская схемы, в которых келловей принято относить к верхней юре. Но даже такое размещение не совсем соответствует предложенному Бухом, так как последний включил в среднюю юру маломощный нижний оксфорд Швабской Юры, который часто представляет собой просто слой конкреций (зона *biarmatum* Оппеля) в верхней части коричневой юры (дзета). Квенштедт придерживался схемы, предложенной Бухом. Однако разделять оксфордский ярус между средней и верхней юрой нежелательно, и, поскольку в областях его наиболее полного развития он всегда относился к верхней юре, небольшое отступление от первоначальной схемы Буха кажется нам необходимым.

Интерпретация понятия «ярус»

Как единицы единой мировой шкалы ярусы должны быть основаны на зонах. В современном понимании ярусы — это в основном группировки зон, но они шире зон как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении.

В то время, когда Орбиньи опубликовал свою схему ярусов, принятое в настоящее время понятие «зона» еще не было известно, хотя Орбиньи и употреблял этот термин. Оно предложено в основном Оппелем (1856 — 1863). Орбиньи привел списки аммонитов, которых он считал характерными для каждого яруса. Однако в те годы использованные им видовые названия (отнесенные все к одному роду *Ammonites*) часто имели смысл, совершенно отличный от того, который вкладывается в них сейчас; кроме того, в их применении было очень много неправильного или неясного: нередко они относились к двум ярусам или включались в ярус в результате неправильных стратиграфических данных. Поэтому всякая попытка толковать понятие «ярус» согласно этим спискам аммонитов приводит к путанице.

Наоборот, формации были установлены по всей Западной Европе и особенно четко выделены в тех местах, по которым Орбиньи называл ярусы. И, по существу, ярусы были основаны на формациях.

Таким образом, нужна своего рода шкала перевода ярусов, установленных Орбиньи на основе формаций, в ярусы, применяемые в современной стратиграфии и устанавливаемые на основе зон. К счастью, Орбиньи дал более или менее ясное определение каждого яруса через названия формаций в некоторой типичной местности или на типичной площади. В общем теперь довольно просто установить зоны, представленные в этих формациях в типичной местности, и, таким образом, прийти к удовлетворительному определению содержания каждого яруса.

Однако у Орбиньи типичные местности не всегда точно соответствуют тем, от которых произошло название яруса. Например, он определил келловейский и оксфордский ярусы не по разрезам в Келлуэйзе и Оксфорде (где не было хороших обнажений), а в отложениях прибрежных обрывов в Йоркшире, стратиграфия и палеонтология которых были полно описаны Филлипсом. Давно доказано, что термины «порода Келлуэйз» (или «келловейская порода») и «оксфордская глина» неправильно связывались с Йоркширом, но, несмотря на это, сейчас лучше принимать определения Орбиньи, хотя они и основаны на ошибочных данных Филлипса[1]. Решение проблем, возникающих при попытках переопределения ярусов Орбиньи, уже было предложено, и здесь мы не будем этого повторять (см. Arkell, 1946, 1951, стр. 16—19).

В тех случаях, когда где-либо находят новую фауну, не представленную или не обнаруженную в типичном местонахождении, она легко попадает на свое место, если она приходится между двумя зонами внутри одного и того же яруса, но, если она попадает на границу между двумя ярусами, тогда ее нужно размещать в соответствии с тем, к какому ярусу она ближе в палеонтологическом отношении. На практике по этому поводу затруднений обычно не возникает.

Описание и анализ геологической системы в целом в пределах всего земного шара зависят прежде всего от возможности применения для целей классификации единого универсального языка. Такую возможность дают ярусы. Их большая ценность в этом отношении будет снижена, если в различных странах станут вводить свои собственные ярусные схемы. Например, ярусы, недавно предложенные для Новой Зеландии, не являются истинными ярусами, поскольку их нельзя определить с помощью зон и они неприменимы за пределами Новой Зеландии. В действительности это серии или группы свит. Независимая шкала классификации для юрских отложений Новой Зеландии была необходима, и эти названия, без сомнения, будут очень ценными как основа для дальнейшей работы в этой стране; однако в настоящей книге, в ее английском оригинале, окончания *ian* и *an* сохранены только для ярусов в старом смысле, т. е. для тех подразделений, которые можно определить палеонтологически и использовать фактически в любой части света.

Те геологи, которые считают, что для обозначения времени и отложений должны применяться разные термины, рассматривают ярус как термин для отложений, а век (age) — как эквивалентный ярусу временной термин. Однако термин «век» употреблялся (в особенности Бакменом)

---

[1] Одним из доводов в пользу этого является то обстоятельство, что из-за отсутствия обнажений фаунистическая последовательность в районе Келлуэйза до сих пор остается неясной.

Таблица 1

Стандартные ярусы и аммонитовые зоны юры Северо-Западной Европы

Ярус	Зона
Верхняя юра Пурбек	[Аммониты отсутствуют]
Портланд	*Titanites giganteus* *Glaucolithites gorei* *Zaraiskites albani*
Кимеридж	*Pavlovia pallasioides* *Pavlovia rotunda* *Pectinatites pectinatus* *Subplanites wheatleyensis* *Subplanites* spp. *Gravesia gigas* *Gravesia gravesiana* *Aulacostephanus pseudomutabilis* *Rasenia mutabilis* *Rasenia cymodoce* *Pictonia bayley*
Оксфорд	*Ringsteadia pseudocordata* *Decipia decipiens* *Perisphinctes cautisnigrae* *Perishpinctes plicatilis* *Cardioceras cordatum* *Quenstedtocras mariae*
Средняя юра Келловей	*Quenstedtoceras lamberti* *Peltoceras athleta* *Erymnoceras coronatum* *Kosmoceras jason* *Sigaloceras calloviense* *Proplanulites koenigi* *Macrocephalites macrocephalus*
Бат	*Clydoniceras discus* *Oppelia aspidoides* *Tulites subcontractus* *Gracilisphinctes progracilis* *Zigzagiceras zigzag*
Байос	*Parkinsonia parkinsoni* *Garantiana garantiana* *Strenoceras subfurcatum* *Stephanoceras humphriesianum* *Otoites sauzei* *Sonninia sowerbyi* *Ludwigia murchisonae* *Tmetoceras scissum* *Leioceras opalinum*

Продолжение табл. 1

Ярус	Зона
Нижняя юра	
Тоар	*Lytoceras jurense* *Hildoceras bifrons* *Harpoceras falcifer* *Dactylioceras tenuicostatum*
Плинсбах	*Pleuroceras spinatum* *Amaltheus margaritatus* *Prodactylioceras davoei* *Tragophylloceras* ibex *Uptonia jamesoni*
Синемюр	*Echioceras raricostatum* *Oxynoticeras oxynotum* *Asteroceras obtusum* *Euasteroceras turneri* *Arnioceras semicostatum* *Arietite bucklandi*
Геттанг	*Schlotheimia angulata* *Psiloceras planorbis*

Таблица 2

Верхнеюрские аммонитовые зоны западного Тетиса (Центральная и Южная Европа)

Верхний титон	*Virgatosphinctes transitorius* (*Berriasella chaperi* и *B. delphinensis*)
Средний титон	*Semiformiceras semiforme*
Нижний титон	*Berriasella ciliata* и *Anavirgatites palmatus* *Subplanites vimineus* *Taramelliceras lithographicum* и *Hybonoticeras hybonotum*
Средний и нижний кимеридж	*Hybonoticeras beckeri* *Aulacostephanus pseudomutabilis* *Streblites tenuilobatus*
Оксфорд	*Epipeltoceras bimammatum* *Gregoryceras transversarium* *Cardioceras cordatum* *Quenstedtoceras mariae*

также для обозначения времени расцвета отдельного рода или семейства аммонитов. В этом смысле век — значительно меньшее подразделение, чем ярус, и фактически больше всего соответствует зоне. Старые классические виды середины XIX столетия, выбранные Оппелем как индексы

для зон, большей частью стали теперь родами, в результате чего господствующий вид времени Оппеля в настоящее время приблизительно соответствует господствующему роду. Отсюда следует, что аммонитовые «века» Бакмена (приведенные в таблице у Аркелла, 1933, стр. 24) являются в большей или меньшей степени зонами Оппеля. Они обладают всеми недостатками зон, так как их нельзя применить повсеместно. Например, в южном полушарии никто не может выделить отложения, относящиеся к «векам» Kosmoceras (Kosmoceratan), Quenstedticeras (Quenstedtoceratan) или Gardioceras (Gardioceratan), так как эти роды там не существовали. Но там можно распознать оксфордский и келловейские ярусы, так как это отвлеченные понятия, не зависящие от присутствия или отсутствия отдельного вида-индекса или рода-индекса, а устанавливаемые по общей степени эволюции аммонитовой фауны в целом, а также с помощью цепи перекрывающих друг друга сопоставлений, от звена к звену вокруг всего света.

Таблица 3

Аммонитовые зоны волжских ярусов

Верхний волжский ярус	*Rjasanites rjasanensis* *Craspedites nodiger* *Craspedites subditus* *Craspedites fulgens*
Нижний волжский ярус	*Lomonossovella blakei* и *Epivirgatites nikitini* *Virgatites virgatus* *Zaraiskites scythicus* *Dorsoplanites dorsoplanus*

Руководящие ископаемые юрской системы

Общеизвестно, что для трех мезозойских систем аммониты являются несравненно лучшими руководящими зональными ископаемыми. Они удовлетворяют четырем требованиям, предъявляемым к идеальным руководящим ископаемым: узкое вертикальное распространение, широкое горизонтальное распространение, независимость от фаций и легкость определения,— и в этом отношении намного превосходят все другие ископаемые. Может быть, некоторое исключение должно быть сделано в отношении легкости определения. Что же касается двух первых требований (самых важных), то аммониты не имеют серьезных «соперников». В последние годы оказалось, что морские пелециподы имеют гораздо более широкое вертикальное распространение, чем когда-то считалось: одни и те же виды только в Европе часто проходят через четыре или пять ярусов и через много аммонитовых зон. Это делает их мало ценными для целей корреляции, хотя ряд пелеципод имеет широкое географическое распространение, более широкое, чем многие аммониты. Ярким примером этого (из личного опыта автора) могут служить пелециподы, переполняющие известняки обнажения в Джебель-Тувайке в центральной Аравии и относящиеся к тем видам, из родов *Pholadomya*, *Homomya*, *Mactromya* и др., но в Котсуолде включающие их известняки относятся к байосу, а в Джебель-Тувайке они имеют верхнебатский и келловейский возраст.

Гастроподы иногда имеют местное значение — в основном там, где аммониты встречаются редко или отсутствуют; но они также харак-

теризуются широким вертикальным распространением; некоторые виды проходят через четыре яруса.

Для местных целей могут быть использованы и брахиоподы, но при анализе материала обширных площадей они теряют свое значение из-за своего колониального образа жизни, сильной зависимости от фаций и частой гомеоморфии.

Что касается третьего требования — независимости от фаций, то большинство групп ископаемых ему не удовлетворяет; от этой зависимости не вполне свободны даже аммониты. К тем типам фаций, в которых аммониты встречаются редко, относятся коралловые рифы и породы с косой слоистостью. Здесь не место вдаваться в теоретические рассуждения, касающиеся образа жизни аммонитов, но особого внимания заслуживает гипотеза А. Термье и Ж. Термье (Termier H. et G., 1951), согласно которой многие аммониты обитали на мягких илистых грунтах среди морских растений; последние, разрушаясь, могли выделять железо и серу с образованием пирита, которым так часто замещается большое число раковин аммонитов из глин и глинистых сланцев.

Глинистая среда, чрезвычайно благоприятная для одних аммонитов, по-видимому, не всегда была подходящей для других, таких как Stephanocerataceae, обычно связанных с отложениями известняков. Большое разнообразие форм и видоизменений устьев аммонитов заставляет предполагать, что они приспосабливались почти ко всем типам экологических ниш, за исключением коралловых рифов и дельт. Кроме того, вероятно, их раковины разносились повсюду после смерти животных ветрами и течениями, подобно раковинам наутилуса в настоящее время. Перенесенные таким образом экземпляры могут быть использованы стратиграфами и в тех случаях, когда аммониты попали в неподходящие для них места.

Что касается четвертого требования к зональным руководящим ископаемым — легкости определения, то недавно аммониты получили преимущество над пелециподами и брахиоподами, поскольку для классификации последних стали применяться (трудоемкие) статистические методы.

Итак, там, где присутствуют аммониты, им принадлежит пальма первенства. Там, где их нет, для местной корреляции юрских, а также меловых отложений используются другие ископаемые. Но такие схемы корреляции и классификации могут быть изменены при благоприятных условиях в результате находки только одного-единственного аммонита. Это было понятно уже и Орбиньи и Оппелю в середине XIX столетия: Орбиньи дал список аммонитов, чтобы их можно было использовать при определении ярусов, но он не привел других ископаемых, а Оппель пользовался видами аммонитов везде, где он считал их подходящими в качестве индексов для зон.

В соответствии с этим в настоящей книге на аммониты обращено исключительное внимание. Зональные руководящие виды для Северо-Западной Европы и Тетиса, Советского Союза и Арктики (см. табл. 1—3) изображены на табл. 31—46 в конце книги.

Остается упомянуть только, что для подразделения и корреляции пресноводных отложений, по-видимому, следует использовать остракод. Ссылки на превосходные исследования, сделанные по этому вопросу, приведены ниже при описании пурбека Англии, Нижней Саксонии и Юрских гор.

Часть II

ЗАПАДНАЯ И ЮЖНАЯ ЕВРОПА

ГЛАВА 2

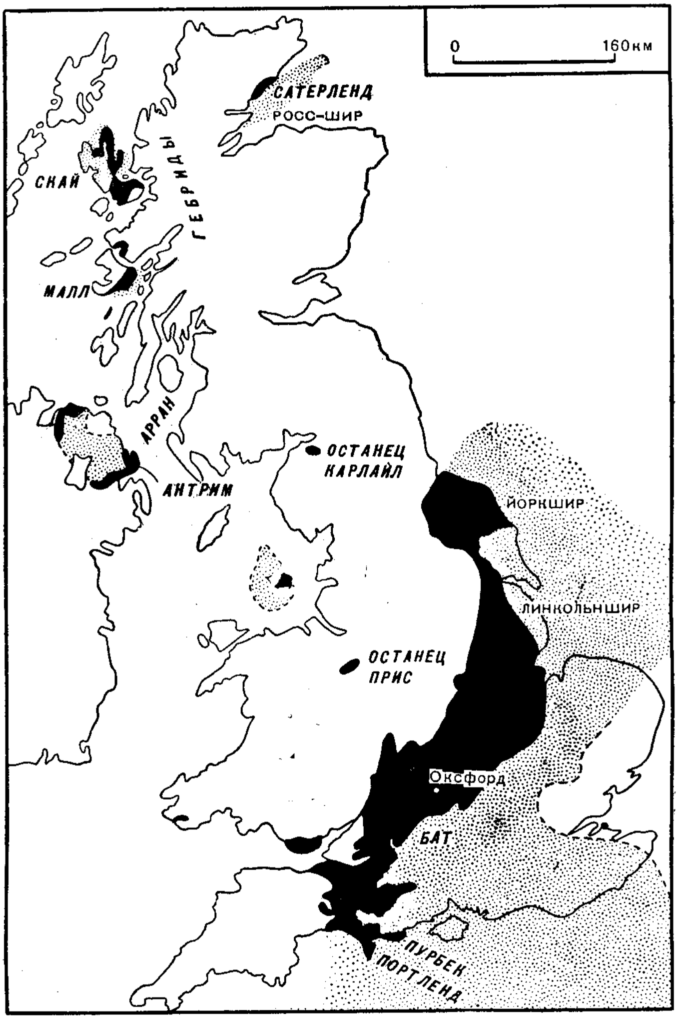
БРИТАНСКИЕ ОСТРОВА

Описание юрских отложений Британских островов уже было обобщено автором ранее (Arkell, 1933); хотя настоящий очерк и сокращен до минимума, в нем, однако, приведены основные сведения, необходимые для понимания последовательности смен аммонитовых комплексов как основы повсеместной корреляции. Библиографический список содержит перечень работ, опубликованных после 1933 г., и, таким образом, полнее списков литературы по другим регионам Европы, в которых помещены наиболее важные работы, опубликованные за последнее столетие. (Список работ по юрским отложениям Британских островов, опубликованных до 1933 г., см. Arkell, 1933.)

Юрские отложения Британских островов объединяют весьма изменчивую серию формаций, накапливавшихся в условиях шельфа и впадин на субстрате, сложенном верхнетриасовыми озерными отложениями кейпера и морскими слоями рэта. Они достигают максимальной мощности около 1000 *м* на юге Англии и в Йоркшире; изредка их мощность несколько больше (1294 *м* в скважине Портсдаун). В случаях нормального развития отложения характеризуются отчетливой тенденцией к циклической смене пород; трехчленная последовательность, состоящая из глин, песков и известняков, повторяется многократно. Йоркшир и Шотландия отличаются развитием большей части средней юры в дельтовых фациях; в остальном они сохраняют черты строения, характерные для юрских отложений других районов. Песчаный (или песчаниковый) член различных циклов всегда более или менее разновозрастен в различных местах, иногда весьма заметно. Наиболее высокие ярусы верхней юры: верхний кимеридж, портланд и пурбек — присутствуют только на юге Англии. Они залегают совершенно согласно между собой, а пурбек кверху незаметно переходит в вельд. В Линкольншире и Йоркшире морской неоком трансгрессивно залегает на кимериджской глине (Swinnerton, 1953), а далее к югу, в тех местах, где озерные отложения вельда отсутствуют, морской апт или даже альб трансгрессивно или же с несогласием (как в Дорсете) перекрывают различные формации верхней юры.

Вулканогенные породы в юре Британских островов отсутствуют. Конгломераты развиты слабо: они маломощны и обычно не представляют интереса, за исключением конгломератов в нижнем кимеридже Шотландии, напоминающих аналогичные образования береговой линии древнего красного песчаника (Bailey, Weir, 1932; Waterston, 1951). Внутренние несогласия редко настолько резки, чтобы их можно было заметить без картирования, однако они обычно присутствуют, особенно в байосе Котсуолда, хотя и выражены слабо. Перерывы в отложении встречаются весьма часто. Кроме среднеюрских дельтовых отложений в Шотландии и Йоркшире, частично «эстуариевые» фации развиты

в бате Средней Англии, а маломощные солоноватоводные и пресноводные слои с *Viviparus* присутствуют в батских отложениях Оксфордшира. Пурбек большей частью представлен солоноватоводными и озерными отложениями. Береговая линия лейаса устанавливается в Южном



Фиг. 1. Выходы юрских отложений на Британских островах (показаны черным); область распространения доказанных и предполагаемых юрских отложений, скрытых под более молодыми отложениями и под уровнем моря, показана точками.

Уэльсе и вокруг Мендипских и прилегающих к ним холмов, которые представляли собой архипелаг в нижнеюрском море.

После 1933 г. были опубликованы сводные и ревизионные работы по многим районам; ниже перечислены наиболее важные из них.

Общие обзорные работы по юрским отложениям Англии: Lees, Taitt, 1946; Kent, 1947, 1949; White, 1949.

Дорсет: Kellaway, Wilson, 1941; Chatwin, 1948; Arkell, 1947, 1951a, 1951 b.

Котсуолд: Gardiner, others, 1954; Richardson, 1933; Cox, 1941; Kellaway, Welch, 1948; Channon, 1950.

Оксфордский район: Arkell, Richardson, Pringle, 1933; Richardson, others, 1946; Arkell, 1939 b, 1943, 1944, 1947 a.

Восток Средней Англии: Richardson, 1938—1940; Hollingworth, others, 1944; Hollingworth, Taylor, 1946, 1951; Edmunds, Oakley, 1947; Kent, 1947; Wilson, 1948; Whitehead, others, 1952.

Линкольншир: Richardson, 1938—1940; Kent, 1941; Swinnerton, Kent, 1949; Wilson, 1948a; Evans, 1952.

Йоркшир: Wilson, Hemingway, Black, 1934; Rastall, Hemingway, 1940 — 1949; Smithson, 1934, 1942; Wilson, 1936, 1938, 1948 a; Arkell, 1945; Sylvester-Bradley, 1953.

Шотландия: Macgregor, 1934; Waterston, 1951.

Пурбек (пурбекские слои, максимально около 120 м) (фото IIIб). Тонкопереслаивающаяся последовательность морских солоноватоводных и озерных слоев с разнообразной и богатой фауной. Наиболее обычными ископаемыми являются пелециподы (*Corbula, Cyrena, Unio*) и гастроподы (*Viviparus, Hydrobia, Valvata, Physa*). Наблюдаются также более бедные ископаемыми морские прослои с *Pecten* и др., устричные ракушечники (слои Синде) с *Trigonia* и *Hemicidaris*. Некоторые горизонты богаты остатками рыб, насекомых, изопод и остракод; наблюдается один или несколько прослоев со стволами хвойных и саговниковых, захороненных в прижизненном положении. В некоторых озерных отложениях обычны остатки харовых. Полное описание типового разреза в Дорсете см. Arkell, 1947, гл. VII; Sylvester-Bradley, 1949. Обнажения в Суиндоне и в окрестностях Оксфорда описаны Сильвестром-Бредли (1940) и Аркеллом (1947а, гл. VIII, 1948). Для ознакомления с фауной остракод и других ископаемых следует обращаться к следующим работам: Anderson, 1939, 1940, 1940а; Sylvester-Bradley, 1949; Arkell, 1941; Harris, 1939. Ниже приводится разрез Дорсета с остракодовыми зонами, по Сильвестру-Бредли (1949).

Верхний пурбек (видимая мощность более 22 *м*)	Зона *Pseudocypridina setina*
Вивипарусовые глины	
Мраморные слои и остракодовые сланцы	
Слои с *Unio*	
Известняки-ракушечники (Broken shell limestone)	
Средний пурбек (47 *м*)	Зона *Cypridea granulosa*
Главные слои волокнистых известняков (Chief beef beds)	
Корбуловые слои	
Верхний строительный камень (пектеновые и морские слои—Scallop and Intermarine beds)	
Слои Синде	
Нижний строительный камень (кремнистые и мергельные пресноводные слои)	
Сосковый слой (Mammal bed)	

Нижний пурбек (50 *м*) Мергели с гипсом, слои с насекомыми и слои глыбовых известняков (Cockly beds) Битые слои (Broken beds) и рыхлые песчаники с *Cypris* Кроющие и пустые слои (Caps and dirt beds) (известковые туфы и др.)	Зона *Cypris purbeckensis*

Портланд (портландские слои, максимально около 72 м) (фото I, II, III). В районах наиболее полного развития, в Пурбеке и Портланде, а также к северу от Уэймута, портландские слои включают «портландский камень» (Portland Stone) вверху и весьма изменчивый «портландский песок» (Rortland Sand) внизу. Последний состоит главным образом из мергелей, суглинков, цементного камня, вонючих битуминозных известняков, нередко глауконитовых, а во внутренних областях страны — из песчанистых глауконитовых известняков, местами разрабатываемых на строительный камень. Портландский камень (34—35 *м* в Пурбеке, 27 *м* в Портланде) повсеместно содержит остатки гигантских перисфинктид; пока не будет осуществлено монографическое изучение перисфинктид (чему препятствуют их крупные размеры, большой вес материала и трудности, возникающие при их извлечении), портландский камень лучше всего относить к одной зоне *Titanites giganteus* Sowerby (House, 1955). (Для рассмотрения стратиграфического положения см. Arkell, 1947, стр. 90—95.) Встречается также богатая фауна крупных пелеципод, а в кровле отложений в Портланде слои Роач переполнены остатками башенковидной гастроподы *Aptyxiella portlandica* (Sowerby). Разрез представляется в следующем виде:

Зона *Titanites giganteus*[1] (до 35 *м*). Вверху — портландские слои рыхлых песчаников (Portland Freestone Beds), внизу — кремнистые слои. Во внутренних частях страны слои рыхлых песчаников замещаются кремовыми глыбовыми известняками, кремнистые слои — песчаниками и песками (суиндонские пески и камень) с глыбовыми известняками (Cockly bed) в основании; последние содержат многочисленные *Titanites* и *Kerberites*.

Зона *Glaucolithites gorei* (Salfeld). Эти эволютные, сходные с *Pavlovia*, аммониты встречаются в верхней части портландского песка в Дорсете, в глауконитовом Тисберийском камне в Вейл-оф-Уордур (из которого в основном построен Солсберийский собор) и в маломощных глауконитовых слоях (1—3 *м*) в Суиндоне, в окрестностях Оксфорда и в Эйлсбери; во всех этих местах наблюдается базальный фтанитовый слой (верхний лидитовый слой).

Зона *Zaraiskites albani* (Arkell) (1935, стр. 339, табл. 26, фиг. 2). До сих пор установлена только в Пурбеке, где к ней относятся нижние 11 *м* портландского песка (мергели холма Эммит и базальный «массивный слой»). Совместно с *Zaraiskites* встречается *Pavlovia* плохой сохранности.

---

[1] Хаус (House, On the Portlandian of the Vale of Wardour and the Use of Titanites giganteus as an Upper Jurassic zone fossil. Proc. Geol. Assoc., 1958, 69, № 1) указывает на необходимость замены вида-индекса, так как уровень распространения *Titanites giganteus* определен Бакменом неточно. — *Прим. ред.*

Кимеридж (кимериджская глина[1], максимально до 495 *м*) (фото I, II). В Дорсете вся формация слагается глинами и сланцами с подчиненными прослоями цементного камня с септариевыми конкрециями, но во внутренних частях страны, в Суиндоне и в окрестностях Оксфорда и Эйлсбери, зона *pectinatus* верхнего кимериджа представлена песками со стяжениями песчаников (doggers). Максимальная мощность наблюдается в Пурбеке, в стратотипическом районе в окрестностях Кимериджа. В 35 *км* западнее, около Уэймута, мощность сокращается почти наполовину. Во внутренних частях страны она сокращается до 90 *м* в Суиндоне и до 30—45 *м* в Оксфорде, хотя присутствуют все подъярусы — нижний, средний и верхний кимеридж. Наиболее молодые юрские отложения в Йоркшире, вероятно, принадлежат к зоне *wheatleyensis*. Устанавливаются следующие аммонитовые зоны:

Верхний кимеридж. Зона *Pavlovia pallasioides* (Neaverson). В Дорсете представлено около 21 *м* мергелей и глин с плохо сохранившимися раздавленными *Pavlovia*. Стратотип находится в Хартуэлле, около Эйлсбери, где глины Хартвелл содержат *P. pallasioides, P. hartwellensis* и другие виды этого рода (Neaverson, 1925, табл. II, фиг. 3—5; табл. III, фиг. 5—6), а также *Dorsoplanites ultimum* (Neaverson, табл. I, фиг. II).

Зона *Pavlovia rotunda* (Sowerby). В Дорсете к этой зоне относятся глины и сланцы мощностью 80 *м* с *Pavlovia* spp., большей частью раздавленными, за исключением экземпляров из горизонта конкреций в средней части зоны, который обнажается на побережье в Чапменс-Пул и содержит *Pavlovia retunda* и *Buchia* spp. хорошей сохранности. Во внутренних частях страны фосфатизированные обломки *Pavlovia* этих двух зон весьма обычны в лидитовых слоях в основании портландских отложений в Суиндоне и около Оксфорда, в основании неокома в Линкольншире и в подошве апта в Фарингдоне и Кембриджшире.

Зона *Pectinatites pectinatus* (Phillips). В Дорсете обнажаются глины и сланцы мощностью 36 *м* с любопытным прослоем «бумажных» сланцев (paper shale) в нижней части (нижним из трех «прослоев белого камня»); во внутренних частях страны — грубые пески Шотовер с песчаниковыми стяжениями, развитые в Суиндоне и около Оксфорда и Тема. Обычны крупные аммониты из родов *Pectinatites, Wheatleyites* (с груборебристой жилой камерой), *Keratinites* (с апертурой, украшенной ростром), *Paravirgatites*. (Многие из них изображены Бакменом.)

Средний кимеридж. Зона *Subplanites wheatleyensis* (Neaverson). В Дорсете — глины Дайси мощностью 34 *м*, включающие кубоидальные глыбы цементного камня. Во внутренних частях страны — глины с септариями мощностью 3—4,5 *м*, содержащими *S. wheatleyensis*.

Зона *Subplanites grandis* (Neaverson). В Дорсете — битуминозные сланцы мощностью 27 *м*. В нижней части обычны разнообразные *Subplanites*. Во внутренних частях страны эта зона отсутствует (?).

Зона *Subplanites* spp. (*vimineus Schneid?*). В Дорсете — сланцы Кеттл-Ледж мощностью 24 *м*. Многочисленные раздавленные *Subplanites* еще не изучены. Во внутренних частях страны эта зона отсутствует.

Зона *Gravesia gigas* (Zieten). Зона *Gravesia gravesiana* (d'Orb.). В Дорсете — сланцы Хен-Клифф мощностью 21 *м* с раздавленными *Li-*

[1] Неологизм «киммеридж» (с двумя «м»), к сожалению, получил широкое распространение в последнее время. В земельной описи (Domesday Book, 1085), переизданной в 1892 г., слово «кимеридж» пишется через одно «м». (См. Arkell, 1947, стр. 68, подстрочное примечание.)

thacoceras и *Gravesia.* Зальфельд установил, что в верхней части присутствуют виды из группы *G. irius* (d'Orb.), а в нижней части — из группы *G. gravesiana* (d'Orb.). Развита в Шотландии.

Нижний кимеридж. Зона *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Loriol). В Дорсете — сланцы бухты Кимеридж видимой мощностью 70 *м*. Это самые низкие слои, обнажающиеся в Пурбеке, однако скважиной в Брод-Бенч, Кимеридж, ниже уровня моря пройдено еще 174 *м* кимериджских глин. Виды рода *Aulacostephanus* обычны для всей зоны. *A. pseudomutabilis* и *A. eudoxus* встречаются совместно и никаких подразделений не установлено. В нижней части обильны *Aspidoceras longispinum* (Sow.) и *Aptychus latus* Parkinson, а на некоторых поверхностях напластования встречаются многочисленные раздавленные раковины *Amoeboceras krausei* (Salfeld) и *A. anglicum* (Salfeld). В Рингстед-Бей и в Блэк-Хед известны целые экземпляры этих видов в прослоях цементного камня (Arkell, 1947, табл. IV). *Aulacostephanus* spp. хорошей сохранности также встречаются в Спитоне, в Йоркшире (Pavlow, Lamplugh, 1892, стр. 88—89, табл. IV, фиг. 7, 8).

Зона *Rasenia mutabilis* (Sowerby). Сланцы с раздавленными перламутровыми тонкоребристыми раковинами *Rasenia* из группы *R. mutabilis* прослеживаются от Дорсета в Йоркшир и в Шотландию (см. Arkell, 1933, табл. XXXIX, 5; 1947, табл. IV, 4).

Зона *Rasenia cymodoce* (d'Orb.). Изумительной сохранности аммонитовая фауна Маркет-Рейзен, Линкольншир, характеризуется присутствием *Rasenia* s.s. со вздутыми оборотами, сильно изогнутыми вперед ребрами, таких, как *R. involuta* и *R. evoluta* (Salfeld), и формы, обычно известной как *R. uralensis* (d'Orb.), совместно с *Amoeboceras kitchini* (Salfeld) и *A. cricki* (Salfeld). К этой зоне относятся абботсберийские железные руды в Дорсете и слои на восточном побережье Шотландии (Arkell, 1947, стр. 86; Waterston, 1951).

Зона *Pictonia baylei* Salfeld. В основании кимериджской глины в Англии развиты глины и алевролиты с конкрециями мощностью в несколько метров, а иногда менее метра, содержащие комплекс хорошо сохранившихся *Pictonia* spp., *Triozites* и *Prorasenia.* Они образуют маломощную, но хорошо охарактеризованную зону, из которой собран хороший материал, особенно в Рингстед-Бей в Дорсете, в Вуттон-Бассетте и Страттоне в Уилтшире, а также в Мелтоне и Хилденли в Йоркшире (Arkell, 1945, стр. 351—352; 1947, табл. IV, фиг. 1).

Верхний оксфорд (коралловые слои, верхняя и средняя часть, максимально 65—70 *м*). Зона *Epipeltoceras bimmatatum* (Quenst.). Аммонитовые горизонты, или зоны, в верхней части коралловых слоев, представленных преимущественно глинами, еще настолько неопределенны, что для обозначения всей этой части разреза целесообразно применять название «зона *bimammatum*» Оппеля и лишь указать возможный порядок местных зон или подзон. Несмотря на то что вид-индекс никогда не был найден на Британских островах, сопоставление этих отложений с соответствующей зоной континентальной Европы не вызывает никаких сомнений.

В Дорсете и Уилтшире наблюдается такая последовательность:

Коралловый слой Рингстед (0,33 *м*) и железняки Уэтсбери (4 *м*) с *Ringsteadia pseudocordata* (Blake et Hudleston), *R. anglica* Salfeld и многими другими видами, а также редкими *Pictonia* (?).

Лепная глина Рингстед (Ringstead Waxy Clay) (3—4,5 *м*); редкие *Ringsteadia.*

Грит Сендсфут (Sandsfoot Grit) (6,6—7,5 *м*) с *Amoeboceras* (*Prionodoceras*) *prionodes* Buckman и редкими крупными аммонитами с гладкой раковиной, предположительно относимыми к *Ringsteadia.*

Глина Сендсфут (4,5—12 *м*); не содержит аммонитов.

Слои с *Trigonia clavellata* (6—7 *м*), содержащие прослои, переполненные раковинами, с *Perisphinctes cautisnigrae* Arkell и многочисленными другими Perisphinctidae, а также *Decipia lintonensis* Arkell, *Amoeboceras (Prionodoceras) glosensis* (Bigot et Brasil) и близкими видами (описаны и изображены Аркеллом, 1935—1937).

Следовательно, на юге могут быть выделены три зоны (снизу вверх): *cautisnigrae, prionodes, pseudocordata.*

На севере и востоке Уилтшира *Ringsteadia* не были найдены, но здесь появляется другая фауна. В Кембриджшире в глинах Амптхилл (максимальная мощность, вероятно, 30 *м*) не наблюдается непрерывного разреза и последовательность остается еще неопределенной. Вблизи подошвы, в невыдержанных маломощных прослоях известняков, один из которых носит название Боксуэртского камня, встречена *Decipia decipiens* совместно с *D. lintonensis* и некоторыми перисфинктидами зоны *cautisnigrae* (Hancook, 1954). Выше *D. decipiens* встречается с другими видами, не найденными на юге, ассоциируясь с многочисленными мелкими *Amoeboceras pseudocaelatum* Spath. (фауна Лонг-Стантон), которые также не известны на юге (Arkell, 1937 a). Третий фаунистический ансамбль, соотношения которого с другими еще точно не определены, характеризуется присутствием *Amoeboceras (Prionodoceras) prionodes* Buckman, *A.* (*P.*) *serratum* (Sowerby) и *Perisphinctes variocostatus* (Buckland). Этот комплекс особенно хорошо развит в Линкольншире и в Фенленде, где аммониты широко распространены в валунных глинах и встречаются близ Лондона, Кеттеринга и на побережье Суффолка. Б Апвере, около Кембриджа, и в Стипл-Аштоне, в Уилтшире, коралловый раг залегает на том же уровне, что и слои с *Trigonia clavellata* в Дорсете.

В Йоркшире коралловый раг имеет, вероятно, такой же возраст и сменяется верхними известковыми грубозернистыми песчаниками (Upper Calcareous Grit), которые содержат *Prionodoceras, Decipia* и Perisphinctidae, указывающих на возраст не более древний, чем возраст глин Сендсфут.

Возможный порядок аммонитовых комплексов, как следует из приведенных данных, можно представить следующим образом:

4. *Ringsteadia pseudocordata*
3. *Perisphinctes variocostatus* и *Prionodoceras serratum*
2. *Amoeboceras pseudocaelatum* и *Decipia decipiens*
1. *Perisphinctes cautisnigrae*

Зона *Perisphinctes plicatilis* (Sowerby). К этой зоне, получившей свое название в Великобритании более трех четвертей века назад, относится главная часть кораллового рага и кораллового оолита Англии и некоторая часть известкового грита. В целом зона сопоставляется с зоной *transversarium* континентальной Европы, однако в Англии ни *Gregoryceras transversarium,* ни какой-либо другой представитель рода *Gregoryceras* не были найдены. Характерный облик фауне придают крупные перисфинктиды, встречающиеся в большом количестве, особенно *P. pickeringius* (Y. et B.), *plicatilis* (Sow.), *P. cotovui Simionescu, P. antece-*

dens Salfeld, *P. parandieri,* Loriol, *P. chloroolithicus* (Gümbel) и близкие к ним формы, с многочисленными Cardioceratidae и крупными *Goliathiceras;* присутствуют также *Euaspidoceras perarmatum* (Sowerby) и **близкие к нему виды.** Peltoceratidae отсутствуют. На юге Англии наблюдается следующий разрез (Arkell, 1947 a, 1951):

Уильтс, Бёркс, Оксон	Дорсет
Главный коралловый раг и известняки Уэтли Мергели Урчин и оолиты Фарингдон Верхний тригониевый слой Верхний галечниковый слой	Осмингтонская оолитовая серия
Грит Хайуэрт Глины Хайуэрт	Грит Бенклифф Глины Нотс
Плитняки Пузи, известняки Хайуэрт и нижний коралловый раг Нижний галечниковый слой Грубообломочные песчаники с *Catena* и *Natica* (*Catena* and *Natica Grits*)	Слои с *Trigonia hudlestoni* (верхи песчаников Нотс)

Арнгровский камень окрестностей Оксфорда относится к нижней части или основанию зоны. В Йоркшире зона *plicatilis* представлена коралловым рагом, коралловым оолитом и средним известковым гритом, из которых два последних подразделения содержат многочисленные остатки аммонитов, относящихся к тем же видам, что и найденные на юге. В Шотландии эта зона также представлена в известняках Адраси в Брора и их эквивалентах в Скай и Эйдж. (Описание аммонитов см. Arkell, 1935—1948; стратиграфия юга рассматривается в различных статьях Аркелла, севера — Уилсона.)

Нижний оксфорд (нижний коралловый раг и верхняя оксфордская глина). Зона *Cardioceras cordatum* (Sowerby). Наиболее мощно эта зона развита в Йоркшире, где к ней относятся слои Болл (Ball Beds), переходные слои (Passage Beds) и (возможно) нижний известняк (оолит Хамблтон). Во всех других районах Англии нижняя часть зоны выражена в фации оксфордской глины, в то время как верхняя слагается песками (обычно косослоистыми) с прослоями и стяжениями известковистых песчаников, так называемым нижним известковым гритом (Lower Calcareous Grit). Могут быть выделены три аммонитовые подзоны; в действительности развиты три фауны, заслуживающие выделения в самостоятельные зоны, подобные зонам кимериджа и иногда используемые как самостоятельные зоны (Arkell, 1941c, 1945, стр. 346). Настоящий *C. cordatum* встречается только в верхней подзоне.

Подзона *Cardioceras cordatum* (Sow.) с *C. presecans* (Buckman), *Euaspidoceras acutiostatum* (Y. *et* B.), E. *nikitini* (Borissjak) и др. Песчаники Нотс в Дорсете (9—10 *м*); нижний известковый грит в Уилтшире и Беркшире (до 20 *м*), особенно в Синде и Калне; нижняя серия Элсуэрт в Кембридже (частично); оолит Хамблтон Йоркшира (?).

Подзона *Cardioceras costicardia* Buckman с *C. costellatum* Buckman, *Peltoceratoides williamsoni* (Phillips) и др. Красные конкреционные слои в кровле оксфордской глины в Дорсете и Уилтшире; оксфордская глина в Оксфорде (частично); нижняя серия Элсуэрт в Кембридже (частично); переходные слои в Йоркшире.

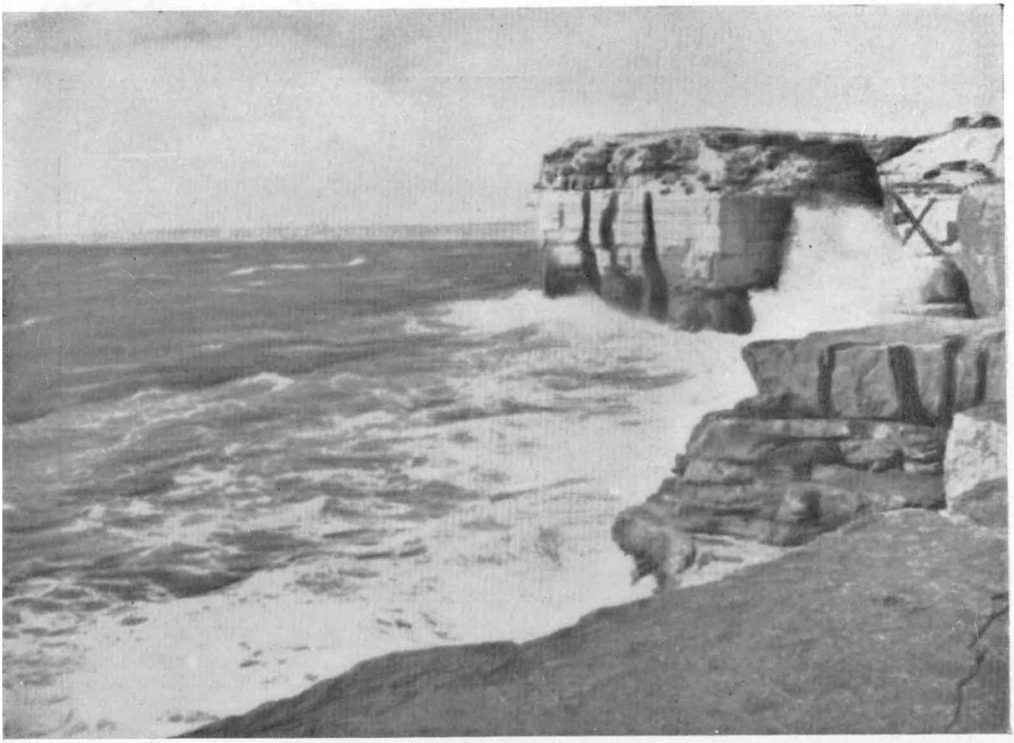


Фото IIa. Клифф на мысе Портланд в Дорсете, сложенный портландским камнем.

Фото IIб. Вид на бухту Кимеридж со стороны Брод-Бенч.
имериджские сланцы с прослоями цементного камня. Сзади слева — обрыв, сложенный протландскими отложениями

Фото IIIа. Обнажения нижнего и верхнего портланда и низов пурбека на западном побережье острова Портланд.

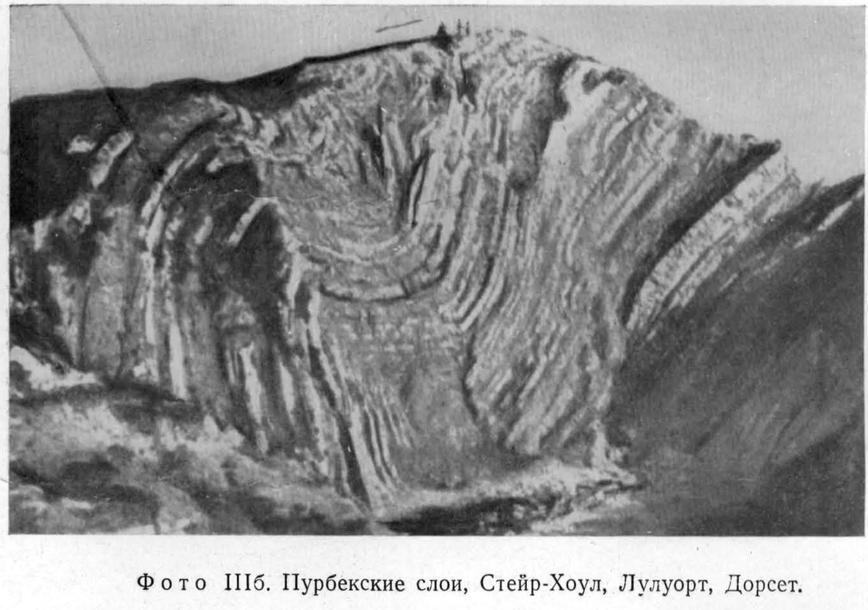


Фото IIIб. Пурбекские слои, Стейр-Хоул, Лулуорт, Дорсет.

Подзона *Cardioceras bukowskii* Maire с многочисленными другими видами *Scarburgiceras*, *Goliathiceras* anacanthum и др. Оксфордская глина (частично) в Дорсете и Уилтшире; слои Болл в Йоркшире.

Верхи нижнего и низы верхнего оксфорда хорошо развиты в Шотландии, но аммониты требуют переопределения в свете работ, проведенных в Англии в течение последних 20 лет. В частности, ряд ошибок вызван применением названия *Cardioceras cordatum* в двух значениях; под этим названием нередко приводится *Card. (Subvertebriceras) densiplicatum* Boden (изображен у Arkella, 1933, табл. XXXVIII, фиг. 5), характерный для зоны *plicatilis*. Тип *C. cordatum* изображен на фото XXXVIII, фиг. 1.

Зона *Quenstedtoceras mariae* (Orb.). Эта зона включает всю оксфордскую глину в Йоркшире, а также нижний известковый грит; в Шотландии она представлена, по крайней мере частично, песчаной серией Брора. Оксфордская глина этой зоны на юге содержит богатую фауну пиритизированных аммонитов из многих семейств, наиболее хорошо известную из Вудхемского кирпичного карьера в Букингэмшире. Наиболее обычны *Cardioceras (Scarburgites) praecordatum* R. Douvillé верхняя и средняя часть зоны), *C. (S.) scarburgense* (Y. et B.) (средняя и нижняя части), *Quenstedtoceras (Pavloviceras) mariae* (d'Orb.), *Euaspidoceras babeanum* (d'Orb.), *Creniceras renggeri* (Oppel), *Taramelliceras (Proscaphites) richei* (Loriol) и многие мелкие *Hecticoceras, Perisphinctes* и др. Между этим комплексом и комплексом верхнего келловея наблюдается бросающееся в глаза различие в аммонитовой фауне. В частности, границу не переходит ни один из представителей рода *Kosmoceras*.

Верхний келловей (средняя оксфордская глина, Хакнесский камень). Зона *Quenstedtoceras lamberti* (Sowerby). Там, где она лучше всего развита,— в Тидмур-Пойнте в Дорсете, глины содержат большое количество пиритизированных аммонитов, представленных по крайней мере 40 видами (Arkell, 1947, стр. 31). Среди наиболее обычных присутствуют *Quenestedtoceras (Lamberticeras) lamberti* (Sow.), *Q. (Q.) leachi* (Sow.), *Q. (Eboraciceras) ordinarium* (Leckenby), *Distichoceras bicostatum* (Stahl), *Kosmoceras (K.) spinosum* (Sow.), *Hecticoceras (Putealiceras) puteale* (Leckenby), *H. (P.) punctatum* (Stahl), *H. (P.) pseudopunctatum* (Lahusen), а также *Peltoceras athleta* (Phillips) совместно с различными другими Peltoceratidae. Сходная фауна встречена в оксфордской глине в Оксфорде (New Bodleian Library, Arkell, 1938), а в Вудхемском карьере она сгружена в слое глинистых известняков или алевролитов мощностью 0,3 *м*, переполненном аммонитами. На Йоркширском побережье эта фауна встречается в Хакнесском камне, а в восточной Шотландии некоторые ее элементы — в песчаниках Фескалли Броры. Зона *lamberti* может рассматриваться как подзона зоны *athleta*.

Зона *Peltoceras athleta* (Phillips). На юге Англии комплекс *Quenstedtoceras* ограничивается в своем распространении кровлей верхнего келловея, а *Peltoceras athleta* и близкие к нему виды, хотя и переходят в эти слои, более характерны для пачки глин мощностью около 12 *м*, залегающей ниже уровня распространения *Quenstedtoceras*. Для этих нижних слоев характерны Kosmoceratidae, такие, как *K. proniae* Teisseyre и близкие к нему формы; встречаются также *K. spinosum*, некоторые Hecticoceratidae и другие аммониты. Из слоев с *Peltoceras athleta* происходят *Pseudopeltoceras chauvinianum* (d'Orb.), *Reineckia (Reineckeites)*

stuebeli Steinmann, R. (*Kellawaysites*) *multicostata* Petitclerc, но некоторые гигантские Reineckeidae из рода *Collotia* встречаются в зоне *lamberti* в Вудхеме, а также в зоне *athleta* в Дорсете и в Оксфорде. В Йоркшире обе эти зоны или подзоны представлены в Хакнесском камне, который образовался в условиях замедленного осадконакопления. В Шотландии зона *athleta* представлена глиной Фескалли.

Средний келловей. Зона *Erymnoceras coronatum* (d'Orb.). К этой зоне относятся нижняя оксфордская глина и битуминозные сланцы, используемые в современном кирпичном производстве в Петерборо, Блетчли и Стеуортби, где имеется много хороших разрезов. Сланцы переполнены раздавленными раковинами *Kosmoceras* spp., преимущественно *K. castor* и *K. pollux*, встречающихся совместно (особенно в нижней части) с *K. stutchburii* и *K. obductum*. *Erymnoceras* spp. обычно более редки, но иногда сохраняются в септариях в нераздавленном виде; много таких раковин было собрано в Чикерелле около Уэймута. Эта зона в тех же фациях развита в Йоркшире (во внутренних частях страны, в Пекондел-Хилл, но не на побережье) и в Шотландии, где она разрабатывается (кирпичные глины и сланцы Брора). Калломон (Callomon, 1955) установил верхнюю подзону *K. grossouvrei* Douvillé и нижнюю подзону *K. obductum* (Buckman).

Зона *Kosmoceras jason* (Reinecke). Самые нижние 2—5 *м* сланцев оксфордской глины от Дорсета до Петерборо характеризуются присутствием *Kosmoceras* (*Gulielmites*) *jason* и близких к нему форм (включая *K. conlaxatum*). В этих слоях в Петерборо встречены *Kosmoceras gulielmi* (Sow.) и *Reineckeia rehmanni* (Oppel).

Нижний келловей (слои Келлоуэйз, 8—20 *м*, и верхний корнбраш, 0—7,8 *м*). Зона *Sigaloceras calloviense* (Sowerby). Зональный вид (предложенный Оппелем для келлоуэйзских пород) распространен только в Уилтшире и, вероятно, в соседних графствах, но не известен в Йоркшире (несмотря на некоторые опубликованные сообщения). Келлоуэйзские породы в южном Кейве, во внутренней части Йоркшира, относятся к более высокому горизонту, который Калломон (Callomon, 1955) рассматривает как самостоятельную подзону *Catasigaloceras planicerclus* Buckman. Она характеризуется присутствием большого количества экземпляров этого вида, его разновидностей и близких к нему форм, встречающихся совместно с *Kosmoceras* aff. *gulielmi* (Sow.), *Pseudocadoceras* cf. *grewingki* (Pompeckj), *Cadoceras sublaeve* (Sow.), *C. durum* Buck., *C. milaschevichi* (Nikitin), *C. tchefkini* (d'Orb.), *Proplanulites* spp., *Choffatia difficilis* (Buckman) и др.

Келлоуэйзские породы Уилтшира, относящиеся к подзоне *Sigaloceras calloviense*, также содержат многочисленных *Cadoceras* spp. и *Proplanulites* spp. совместно с *Kepplerites* spp., особенно группы *gowerianus*, но *Catasigaloceras* отсутствуют. Местонахождение типа *Kepplerites gowerianus* — слои, залегающие в верхах серии Брора в восточной Шотландии. Эта фауна хорошо представлена в келлоуэйзских породах на Йоркширском побережье.

Толща келлоуэйзских глин, залегающих ниже келлоуэйзских пород, на юге Англии подразделяется на две части, относящиеся к различным зонам. Типичная фауна в стратотипе, в Уилтшире, относится к верхней части и идентична фауне, встречающейся в фации келлоуэйзских пород в Оксфордшире, Йоркшире и Кенте (Callomon, 1955). Бакмен (Buck-

man, 1913) главным образом благодаря различной сохранности фауны выделил в Уилтшире слои, содержащие эту фауну, в отдельную зону *Proplanulites koenigi* (Sow.). Калломон, однако, показал, что существенных различий между этой фауной и фауной келлоуэйзских пород в Уилтшире нет и что зону *koenigi*, самое большее, можно рассматривать лишь как подзону зоны *calloviense*.

Зона *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.) (= *M. verus Buckman*; см. табл. 37, фиг. 6).

Верхняя подзона *Macrocephalites kamptus* (Buckman) принята Калломоном (вслед за Бакменом) для верхнего корнбраша Йоркшира, который уже Лицеттом (Lycett, 1877, Mon. Brit. Foss. *Trigoniae*, Pal. Soc., стр. 172) рассматривался как более позднее образование, чем корнбраш южной Англии. Аммониты этой подзоны составляют ансамбль из представителей *Macrocephalites* s. s., *Dolikephalites* и в основном *Kamptokephalites* (группа *herveyi* — *kamptus*). Этот же комплекс форм распространен в верхнем корнбраше, по крайней мере до Петерборо и Бедфорда на юге. Однако в этой области породы подзоны начинают замещаться глинами, и на юге подзона представлена исключительно в нижней части келлоуэйзской глины, как это уточнил Бакмен в 1927 г.

Нижняя подзона *M. macrocephalus* включает на юге верхний корнбраш, который, кроме различных Macrocephalitidae, содержит *Choffatia* spp. и, очень редко, *Kepplerites cerealis* (Buckman) и *Paracadoceras breve* (Blake), подтверждающих его келловейский возраст. Верхняя часть подзоны нередко охарактеризована *Ornithella* (*Microthyridina*) *lagenalis* и *O.* (*M.*) *calloviensis*, нижняя часть — *Ornithella siddingtonensis* и *O. arenaria*. Местами наблюдаются прослои галек (Douglas, Arkell, 1932, 1935).

Бат (серия большого оолита, включая нижний корнбраш и трещиноватые известняки, до 150 *м*). Батский ярус английской юры был расчленен на аммонитовые зоны позже других юрских ярусов; детальное картирование его завершено сравнительно недавно. Камень фуллеровой земли (Fuller's Earth Rock), которая в южном Котсуолде подстилает большой оолит, к северу частично замещается большим оолитом, который в Минчинхэмптоне содержит такую же аммонитовую фауну, как и нижняя часть камня фуллеровой земли в Сомерсете. Эти данные подтверждают правильность сопоставления, проведенного Бакменом (1901 г.), которое ранее представлялось невозможным (Arkell, Donovan, 1952; монографическое описание аммонитов см. Arkell, 1951; ревизия других моллюсков см. Cox, Arkell, 1948—1950; брахиопод см. Muir-Wood, 1936 и McKerrow, 1953). Батский ярус Котсуолда объединяет четыре седиментационных цикла, представленных соответственно глинами, песками, ложнослоистыми оолитами и массивными известняками-ракушечниками (Arkell, Donovan, 1952, стр. 251). Средние части третьего и четвертого циклов образуют лесной мрамор Уичвудского Леса и района Оксфорда.

Формации	**Аммониты**
Цикл 4	
3. Нижний корнбраш	*Clydoniceras discus*
2. Слои Уичвуд и пески Хинтон	
1. Брадфордская глина	*Clydoniceras hollandi*

Цикл 3	
3. Белый известняк Петти-Франс	
2. Слои Кембл, батский камень, нижний раг	*Oppelia aspidoides*
1. Глина Лансдаун (глина верхней фуллеровой земли)	
Цикл 2	
3. Трешэмский камень и белый известняк .	*Bullatimorphites bullatimorphus*
2. Оолит Хен-Клифф	
1. Глина Хоуксбери (глина средней фуллеровой земли)	
Цикл 1	
3. Минчинхэмптонский белый известняк .	*Tulites subcontractus*
2. Минчинхэмптонские рухляки и стонсфилдские сланцы	*Gracilisphinctes progracilis*
1. Глина Страуд (глина нижней фуллеровой земли)	
Кровля нижнего оолита: глыбовые слои (rubbly beds)	*Zigzagiceras zigzag*

К северо-востоку от Котсуолда мощность батских отложений сокращается, большинство из вышеотмеченных подразделений не прослеживается, аммониты становятся редкими. В Йоркшире ярус представлен дельтовыми слоями, верхней эстуариевой серией (до 60 *м*), а на Гебридах — главной эстуариевой серией (120 *м*), содержащей *Viviparus scotica* и пелециподы.

Верхний бат. Зона *Clydoniceras discus* (Sowerby). Нижний корнбраш (до 3 *м*). Эта зона слагается разнообразными глыбовыми и плитняковыми известняками и мергелями; иногда она сокращается до тонкого прослоя мелких жѐлваков. Нередко породы переполнены раковинами *Trigonia angulata, Astarte hilpertonensis, Meleagrinella echinata* и др., но встречаются отложения, почти не содержащие ископаемых. Брахиоподы *Ornithella obovata* (вверху) и *Cererithyris intermedia* (внизу) обильны и вполне пригодны в качестве видов-индексов для подзон. Немногие известные аммониты представлены *Clydoniceras discus, C. thrapstonense* (Arkell) и другими видами этого рода, *Delecticeras delectum* (Arkell) и другими видами этого рода, *Choffatia subbakeriae* (d'Orb.), *C. homoeomorpha* (Buckman) и близкими формами.

Ниже корнбраша залегает верхний лесной мрамор (слои Уичвуд) — мелководная формация (до 42 *м*), сложенная оолитовыми, плитняковыми и ракушечниковыми известняками со знаками ряби и косой слоистостью и подчиненными линзами глин. Местами наблюдаются пески и песчанистые стяжения (пески Хинтон). Из аммонитов в этих слоях до сих пор найдено два экземпляра *Clydoniceras hollandi* (Buckman) в брадфордской глине и две мелкие *Siemiradzkia* sp.

Зона *Oppelia aspidoides* (Oppel). Сразу же под брадфордской глиной залегают слои Кембл, развитые в фации лесного мрамора в Оксфордшире (сюда входит область его типичного развития в Уичвудском Лесу); в южном направлении они замещаются Батским камнем и нижним рагом. В окрестностях Бата нижний раг содержит горизонт железистых оолитов (железняки Твинхо) с *Oppelia aspidoides, Wagnerice-*

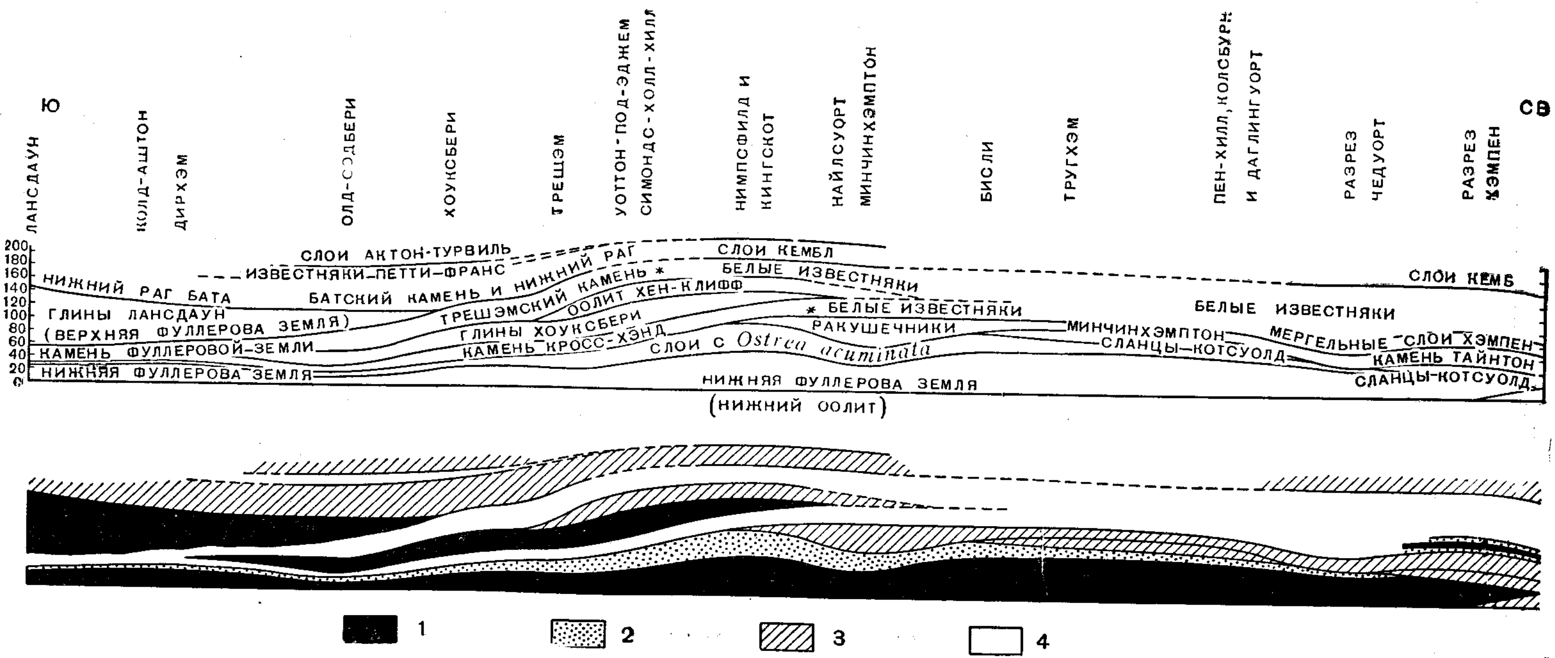
ras arbustigerum (d'Orb.) и другими перисфинктидами, сходными с *Procerites*. Ниже залегают глины верхней фуллеровой земли, которые достигают мощности 27 *м* в Лансдауне около Бата (глины Лансдаун), но не содержат аммонитов и быстро выклиниваются в северном направлении.

Средний бат. Зона *Tulites subcontractus* (Morris et Lycett) (камень фуллеровой земли и основная часть большого оолита, до 38 *м*). Камень фуллеровой земли Сомерсета (6—10 *м*) к северу от Бата состоит из двух горизонтов, разделенных в южном Котсуолде глинами Хоуксбери (9 *м*). Каждый из этих горизонтов в северном направлении переходит в большой оолит, включающий фацию «белого известняка» вверху и фации ракушечниковых, плитняковых, оолитовых известняков внизу. Единственным аммонитом, известным из верхнего подразделения (Трешэмский камень), является *Bullatimorphites bullatimorphus* Buckman, найденный в Тилтапс-Энд, неподалеку от Найлсворта. Нижнее подразделение (камень Кросс-Хэнд и слои Минчинхэмптон) содержит богатую аммонитовую фауну как в большом оолите в Минчинхэмптоне, так и в камне нижней фуллеровой земли в Сомерсете. Наиболее важные аммониты следующие: *Tulites subcontractus* (M. et L.), *T. cadus* (Buck.) и близкие формы, *T.* (*Rugiferites*) *rugifer* (Buck.), *Morrisiceras morrisi* (Op.) и близкие виды, *Lycetticeras lycetti* Arkell, *Krumbeckia reuteri* Ark., *Berbericeras schwandorfense* Ark., *B. sekikense* Roman и случайные *Wagnericeras* и *Siemiradzkia*.

К этой же зоне принадлежат верхние прослои известняков в нижней части верхней фуллеровой земли в Дорсете, так называемые ваттонензисовые слои (Kellaway, Wilson, 1941, стр. 160), преимущественно охарактеризованные брахиоподами, но содержащие также редкие *Morrisiceras* и перисфинктиды.

Зона *Gracilisphinctes progracilis* (Cox et Arkell). Предполагалось, что все аммониты из Минчинхэмптонских каменоломен происходят из отложений, залегающих выше базальных рухляков (Weatherstones; ложнослоистые ракушняковые оолиты), к которым они долгое время относились. В северном направлении рухляки либо становятся более песчанистыми, либо выклиниваются и их место в разрезе занимают распространяющиеся вверх песчанистые слои стонсфилдских сланцев, которые в свою очередь переходят книзу в глины нижней фуллеровой земли. В Оксфордшире слои стонсфилдских сланцев (0—2 *м*) содержат своеобразный комплекс ископаемых, включающий остатки мелких примитивных млекопитающих, птерозавров, *Megalosaurus*, насекомых и растений, ассоциирующихся с обычными морскими моллюсками, брахиоподами, ящерами, крабами и рыбами (Arkell, 1947 a, 1947 b). Наиболее обычными аммонитами являются *Gracilisphinctes progracilis* (Cox et Arkell) и *Micromphalites micromphalus* (Phillips), совместно с которыми изредка встречаются *Tulites* sp. indet., *Clydoniceras tegularum* Arkell, *Oppelia* cf. *limosa* (Buckman) и *Oecotraustes formosus* Arkell. По присутствию *Tulites* и *Clydoniceras* эта маломощная формация отнесена к среднему бату.

Нижний бат. Ниже слоев стонсфилдских сланцев, которые местами образуют подошву большого оолита, в северном и центральном Котсуолде залегают глины нижней фуллеровой земли (до 33 *м*). Определимые аммониты собраны лишь в основании глин. Верхние 10 *м* слоев со-



Фиг. 2. Схема строения батских отложений между Лансдауном, около Бата, и окрестностями Стау-на-Уолде, показывающая замещение фаций фуллеровой земли фациями главного оолита. Из Arkell, Donovan, 1952.

1 — глины и мергели; *2* — устричники; *3* — косослоистые оолиты и известняки-ракушечники; *4* — плотные аргелиты и мраморы и тонкотекстурные оолиты.

держат створки *Ostrea acuminata* Sowerby и остатки брахиопод. В Дорсете глины имеют еще бо́льшую мощность, но изучены также плохо. В северной части Оксфордшира часть глин замещается слоями Шарп-Хилл (до 4,8 *м*), в которых местами присутствует прослой мергелей мощностью 15 *см*, содержащий *Viviparus langtonensis* Hudleston — гастроподу, которая, по-видимому, обитала в пресной воде (Watson, 1950).

Зона *Zigzagiceras zigzag* (Orbigny). В подошве нижней фуллеровой земли встречаются *Oppelia fallax* (Guéranger) и *O. limosa* (Buckman). В южном Дорсете ниже залегают слои с *Zigzagiceras zigzag*, представленные 15-сантиметровым прослоем известняков, образующим кровлю нижнего оолита, но переполненным ископаемыми нижнего бата. Главные аммониты представлены *Oppelia fallax, O. limosa, Oecotraustes* spp., *Zigzagiceras* spp., *Procerites subprocerus* и близкими видами, *Morphoceras multiforme* и другими видами этого рода, *Parkinsonia convergens* (Buck.) и *P. pachypleura* Buck. В северном Дорсете зона *zigzag* менее сгружена, большинство из этих аммонитов находится в белых известняках мощностью 4,5 *м* (трещиноватые известняки — Crackment limestone), которые местами слагают кровлю нижнего оолита. Некоторые аммониты встречаются в кровле нижнего оолита в окрестностях Бата и Страуда и в известняках Хук-Нортон в северном Котсуолде и Оксфордшире.

Байос (серия нижнего оолита без трещиноватых известняков, до 240 *м*). Большей частью представлен богатыми ископаемыми известняками, за исключением отложений Йоркшира, где породы в значительной степени замещаются песчаниками и сланцами дельтового происхождения.

Верхний байос (до 15 *м*). В южной Англии верхний байос является наиболее выдержанной по распространению и мощности частью яруса. Он образует слои кровли (Top Beds), которые несогласно залегают на отложениях среднего и нижнего байоса и лейаса в различных частях Дорсета, Сомерсета, Котсуолда и Оксфордшира и трансгрессивно перекрывают каменноугольные известняки в размытых варисцийских структурах Мендипских холмов. Верхний байос слагается глыбовыми и слоистыми известняками, среди которых весьма характерен клипеусовый грит (обломочный известняк), переполненный остатками *Clypeus ploti*, ядрами брахиопод и пелеципод. В Линкольнширско-Ратлендском бассейне верхнебайосский возраст, вероятно, имеют некоторые из лучших сортов строительного камня — Банекский, Уэлдонский, Кеттонский и Клипшемский камень верхнего линкольнширского известняка. В Йоркшире этот известняк, вероятно, замещается верхней глинистой частью слоев Скарборо; однако аммониты определенно верхнебайосского возраста из этих двух областей неизвестны. В западной Шотландии и на Внутренних Гебридах развито до 9 *м* сланцев, глин и песчаников с аммонитами двух нижних зон. Зональная последовательность в верхнем байосе представляется в следующем виде:

Зона *Parkinsonia parkinsoni* (Sow.). К этой зоне принадлежит клипеусовый грит, а южнее — Дултингский камень, известняки с *Anabacia*, верхние коралловые слои, мшанковые и губковые слои и слои со *Strigoceras truellei*. Наиболее обычными аммонитами являются *Parkinsonia parkinsoni* (Sow.) и *P. dorsetensis* (Wright). Первая из этих форм весьма обычна, начиная от Дорсетского побережья до Ивенлодской долины

в Оксфордшире, но не найдена за пределами этого района. Форма, чрезвычайно распространенная в верхней части зоны, была изображена Бакменом под названием *P. schloenbachi* и предложена в качестве вида-индекса самостоятельной зоны. Однако эта форма была названа неправильно; кроме того, совместно с ней встречаются настоящие *P. parkinsoni* (см. Arkell, 1951, Mon. Engl. Bathonian Am., стр. 9). В основании зоны на юге Дорсета присутствует (но не всегда отличим) слой мощностью от 0,3 до 0,6 *м*, содержащий *Strigoceras truellei* d'Orb. Бакмен рассматривал этот слой как другую самостоятельную зону. *Strigoceras truellei* d'Orb. не известен где-либо за пределами Британских островов, и его нахождение не может служить основанием для выделения самостоятельной зоны *truellei*. Тем не менее при производстве чисто местных работ в Дорсете слои со *Strigoceras truellei* представляют собой хороший опорный горизонт. Встречаются разнообразные *Cadomites* и Oppeliidae (*Oxycerites* и др.).

Зона *Garantiana garantiana* (d'Orb.). Мощность этой зоны, установленной на юге Дорсета, нигде не превышает 0,3 *м*. Обычно она представляет собой тонкий пласт со средней мощностью около 10 *см*. В северном Дорсете эта зона развита в Шерборнском строительном камне и в Хедспенском камне. Далее к северу ей соответствуют рыхлые песчаники Дандри и верхний тригониевый грит, которые являются отчетливо выраженными трансгрессивными слоями в Мендипских и Котсуолдских холмах, залегая иногда с маломощными базальными конгломератами (например, конгломераты Мес-Нолл в Дандри-Хилл). Кроме *Garantiana*, характерными формами зоны являются *Spiroceras*. Встречаются также разнообразные *Prorsisphinctes, Bigotites* и др.

Зона *Strenoceras subfurcatum* (Schlotheim). Эта зона соответствует зоне *niortensis* Бакмена. Однако *S. niortensis* (d'Orb.) является синонимом ранее предложенного *S. bajocense* (Defr.) а *S. subfurcatum* имеет многолетний приоритет как зональный индекс. Эта зона ограниченно распространена в Дорсете, но содержит богатую фауну *Strenoceras* spp. и многих других аммонитов, особенно *Leptosphinctes, Prorsisphinctes, Cleistosphinctes* и *Cadomites spp.* совместно с *Cadomoceras, Oecotraustes, Strigoceras, Sphaeroceras* и др.

Средний байос (до 24 *м* в южной Англии, до 150 *м* в Шотландии). В Дорсете и Сомерсете средний байос чрезвычайно сокращен и имеет нередко мощность только 1 *м*, но содержит представителей всех зон. В Котсуолде он включает рагстоун (Ragstones) мощностью до 25 *м*, но самая верхняя зона *Stephanoceras humphriesianum* выпадает из разреза. В нижнем линкольнширском известняке, в 2,5 *м* выше подошвы, встречены аммониты самой нижней подзоны зоны *sowerbyi* (Kent, Baker, 1938; Kent, 1941; Swinnerton, Kent, 1949; Muir-Wood, 1952). В Йоркшире зона *humphriesianum* выражена в морских фациях в виде слоев Скарборо и охарактеризована аммонитами; остальная часть подъяруса, по-видимому, представлена средней эстуариевой серией[1] (30 *м*), миллепоровыми слоями и оолитами Вайтвелл (0—15 *м*). На Внутренних Гебридах к среднему байосу относятся песчаники, достигающие, возможно,

[1] Утверждение автора (1933, стр. 312), согласно которому «эстуариевую» серию было бы предпочтительнее переименовать в дельтовую серию, по-видимому, нашло поддержку (Hemingway, 1949; Harris, 1953); однако оно усугубляет трудности номенклатуры (см. Sylvester-Bradley, 1949a) и расходится с терминологией, принятой в литературе, опубликованной за последнее столетие.

мощности 150 *м* и содержащие большое количество Stephanoceratidae зоны *humphriesianum*, тесно примыкающих к видам, найденным в Дорсете. Здесь также присутствуют сгруженные слои с аммонитами зоны *sowerbyi*. Ниже приводится сопоставление зон и подзон с формациями, развитыми в Котсуолде.

Зоны	Подзоны	Формации Котсуолда
Stephanoceras humphriesianum (Sow.)	*Teloceras blagdeni* (Sow.) *S. humphriesianum* (Sow.)	Отсутствуют в Котсуолде
Otoites sauzei (Orb.)		Филлипсиановые слои Слои с *Bourguetia*
Sonninia sowerbyi (Sow.)	*Witchellia laeviuscula* (Sow.) *Shirbuirnia trigonalis* (Buck.) *Hyperlioceras discites* (Waagen)	Витчеллиевый грит Песчаники Нотгров Грит Грифайт Букманиевый грит Нижний тригониевый грит

Зона *Stephanoceras humphriesianum* (Sowerby) (зона *blagdeni* Бакмена и Ричардсона, а также Аркелла, 1933). Охарактеризована *Stephanoceras* spp., *Teloceras* spp., *Phaulostephanus, Normannites orbignyi* Buck., *N. formosus* (Buck.), *N. latansatus* (Buck.), *N. densus* (Buck.), *Chondroceras gervillii* (Sow.) и другими видами (изображенными Бакменом); из Sonniniidae — *Dorsetensia* и *Poecilomorphus* spp.

Зона *Otoites sauzei* (d'Orb.). Кроме *Otoites* spp., присутствуют многие другие Stephanoceratidae: *Normannites braikenridgei* (Sow.), *Skirroceras macrum* (Quenst.), *S. leptogyrale* Buck., *Emileia brocchii* (Sow.), *E. (Frogdenites) profectus* Buck. и *spiniger* Buck., *Labyrinthoceras* spp., *Sonninia alsatica* (Haug), *S. corrugata* (Sow.), *S. propinquans* (Bayle), *S. micracantha* (Buck.) и другие виды этого рода совместно с Oppeliidae и *Cadomoceras* spp.

Зона *Sonninia sowerbyi* (Sow.). В этой зоне Sonniniidae преобладают, встречаясь совместно с *Witchellia laeviuscula* (Sow.) и многими другими видами этого рода, особенно в верхней подзоне. Присутствуют также *Emileia crater* Buck., *E. catamorpha* Buck., *Docidoceras* spp., *Trilobiticeras* spp., *Otoites delicatus* Buck., *Hyperlioceras* spp. и многие Oppeliiaceae, включая *Hebetoxytes* spp., Strigoceratidae, *Bradfordia* и *Lissoceras*. Наилучшие изображения аммонитов всех зон среднего и верхнего байоса приведены в работе Бакмена «Type Ammonites». Точный уровень распространения *Sonninia sowerbyi* остается еще неясным. Весьма возможно, что он принадлежит зоне *sauzei*. В этом случае зону *sauzei* следовало бы рассматривать как подзону зоны *sowerbyi* (согласно палеонтологическим фактам). Подзона *discites* содержит *Eudmetoceras, Hyperlioceras* spp. и наиболее поздних *Graphoceras* (*G. scriptitatum* Buck. и др.). Крупные *Sonninia* весьма обильны в подзоне *discites* и были изображены Бакменом в монографии „Inferior Oolite Ammonites" (из «зоны *concavum*»).

Нижний байос (до 84 *м*). Подобно среднему байосу, нижний байос сгружен и богат аммонитами в Дорсете (Bomford, 1948) и более мощен в Котсуолде, где аммониты становятся редкими. В Средней Англии и Линкольншире он представлен нортхэмптонширскими железняками и нижней эстуариевой серией, в Йоркшире — доггером (железистые пески и песчаники со стяжениями) мощностью до 6 *м* с аммонитами зоны *murchisonae*, залегающим на эродированной поверхности тоарских отложений (Rastall, Hemingway, 1939, 1939a, 1940—1949; MacMillan, 1932) и перекрытым нижней эстуариевой серией (до 85 *м*). Последняя включает горизонт морского происхождения — слои Эллер-Бек. В Шотландии нижний байос снова сокращается в мощности и содержит богатую фауну аммонитов (Скай — местонахождение типа *Ludwigia murchisonae*).

Многие таблицы с изображениями аммонитов можно найти в монографии Бакмена, посвященной нижнему оолиту, однако стратиграфическая номенклатура довольно запутанна. В частности, Бакмен изобразил из зоны *concavum* многих *Sonninia*, которые в действительности происходят из слоев, впоследствии выделенных в зону *discites* — нижнюю подзону зоны *sowerbyi*.

Зоны	Подзоны	Формации Котсуолда
Graphoceras concavum	*Graphoceras concavum* (Sow.)	Тильстоун Глины Сноусхилл Пески Харфорд
Ludwigia murchisonae	*Brasilia bradfordensis* Buckman	Верхний рыхлый песчаник Оолитовые мергели
	Ludwigia murchisonae (Sow.)	Нижний рыхлый песчаник Гороховый камень
	«*Ancolioceras* spp.»	? Нижние известняки
Tmetoceras scissum	*Tmetoceras scissum* (Benecke)	Слои с *Tmetoceras scissum*
Leioceras opalinum	*Leioceras opalinum* (Reinecke)	Отсутствуют

Современные исследования в северной Юре, обобщенные ниже, позволили произвести более удовлетворительную группировку зон и подзон нижнего байоса, чем это было возможно в прошлом, так как в Юре фауны Английского и Саксонского бассейнов находятся совместно и дают общую последовательность. Перерыв в последовательности, наблюдающийся в Англии между зонами *scissum* и *murchisonae*, оказался не столь общим, как это можно было предположить на основании сравнения с разрезом Ганновера, где Гоффман (Hoffmann, 1913) выделил между зонами *opalinum* и *murchisonae* шесть подзон (см. ниже). Этот перерыв до некоторой степени, вероятно, был заполнен слоями с *Ancolioceras* Бакмена, которые представляют собой часть низов зоны *murchisonae*. В Йоркшире имеются видимые признаки размыва, предшествовавшего зоне *murchisonae*.

Зона *scissum* выделена как самостоятельная, так как она различается в Юре (где ее считают синхронной германской подзоне *Costileioceras sinon* Bayle), а также в Канаде и Аргентине. Поэтому она имеет большое стратиграфическое значение, несмотря на редкую встречаемость мелких *Tmetoceras* в сгруженных слоях с *Brasilia bradfordensis* и *Graphoceras concavum* в Дорсете (Bomford, 1948). Бакмен и Ричардсон проследили зону *scissum* как самостоятельную формацию в большинстве выходов южной Англии. Бакмен отрицал ее значение как самостоятельной зоны, расположенной между зонами *opalinum* и *murchisonae* (Buckman, 1898), хотя *Tmetoceras scissum* уже был предложен в качестве вида-индекса Неймайром (Neumayr, 1871, Der Penninische Klippenzug, стр. 509) для зоны Средиземноморской провинции, предположительно эквивалентной этим двум бореальным зонам.

Зоны *scissum* и *opalinum* приобрели большое экономическое значение в Средней Англии, где их отложения представлены песками Норт-Хэмптон, содержащими бедные железные руды, которые здесь разрабатываются. Аммониты этих железняков включают *Leioceras opalinum* и *Tmetoceras scissum* совместно с *Bredyia* и литоцератидами (Hollingworth, Taylor, 1946, 1951).

Тоар (верхний лейас, до 135 *м* в Йоркшире). Тоару, в том смысле, как это принято в настоящей книге, соответствует верхний лейас с песками Котсуолд и Бридпорт, а его кровле — цефалоподовые слои южного Котсуолда. Верхнелейасовые глины Нортхэнтско-Линкольнской области достигают мощности 60 *м*, но представляют только нижнюю половину яруса. Пески начали накапливаться в Котсуолде во время *bifrons*, а на Дорсетском побережье — не ранее подзоны *moorei*, где пески Бридпорт, имеющие возраст *moorei* и *aalensis*, вместе со слоями с *Leioceras opalinum* достигают мощности 42 *м* [1]. Известняки пограничных слоев (Junction Bed) на Дорсетском побережье (1—2 *м*), залегающие в основании верхнего лейаса, по возрасту соответствуют цефалоподовым слоям, залегающим в кровле формации в Котсуолде. Наиболее полно по сравнению с другими местами тоарские отложения развиты в Йоркшире (Dean, 1954). На острове Расей, западная Шотландия, весь верхний лейас, (21 *м*) — так называемые сланцы Дун-Кан — имеет верхнетоарский возраст. Ниже залегают железняки Расей (2,4 *м*) подзоны *subcarinata*. Ниже приведена последовательность зон.

Зона	Подзоны
Lytoceras jurense (Zieten)	*Pleydellia aalensis* *Dumortieria moorei* *Dumortieria lavesquei* *Phlyseogrammoceras dispansum* *Grammoceras struckmanni* *Grammoceras striatulum* *Haugia variabilis* *Phymatoceras lilli*

[1] В работе автора 1933 г. на стр. 165 мощность указана неверно (вместо действительных 42 *м* указано 12 *м*).

Зоны	Подзоны
Hildoceras bifrons (Brug.)	*Dactylioceras braunianum* *Peronoceras fibulatum* *Frechiella subcarinata*
Harpoceras falcifer (Sow.)[1]	*Ovaticeras pseudovatum* *Harpoceras falcifer* *Harpoceras exaratum*
Dactylioceras tenuicostatum (Y. et B.)	*Dactylioceras tenuicostatum* *Tiltoniceras acutum*

[1] Этот индекс принят несмотря на то, что приоритет принадлежит виду *Hildoceras* (?) *serpentinum* (Schloth.).
Однако последний слишком сомнителен. См. Bull. Zool. Nomencl., 1951, т. II, ч. 6–8, стр. 192.

Последовательность аммонитовых фаун в случае применения этих или других зон лейаса достаточно хорошо иллюстрируется списком подзон.

Верхний плинсбах (средний лейас, или домер, до 125 *м* в Дорсете). В типичном своем развитии средний лейас представлен в верхней части маломощными железняками или глинистыми известняками, относящимися к зоне *Pleuroceras spinatum*, а в нижней —более мощными песками и слюдистыми сланцами, относящимися к зоне *Amaltheus margaritatus* и содержащими некоторых ранних Hildoceratidae, *Paltarpites* и *Arieticeras* (Buckman, Type Am., II, 1913, табл. LXXIV, IV, 1923, табл. CCCLXII—III, VI, 1927, табл. DCXCVIII). Хауарт (Howarth, 1955) в результате полной ревизии обнажений береговых уступов в Дорсете, Йоркшире и на Гебридах установил следующие подзоны:

Зоны	Подзоны
Pleuroceras spinatum (Brug.)	*Pleuroceras spinatum* (и *P. hawskerense*) *Pleuroceras apyrenum*
Amaltheus margaritatus Montfort	*Amaltheus margaritatus* (и *A. gibbosus*) *A. subnodosus* *A. stokesi*

Монографическое изучение железняков было предпринято Уайтхедом и др. (Whitehead, others, 1952); ревизия брахиопод проведена Эйджером (Ager, 1954).

Нижний плинсбах (верхняя часть нижнего лейаса, или карик, до 54 *м* в Дорсете). В Дорсете этот подъярус представлен зелеными аммонитовыми слоями или белемнитовыми мергелями (Lang, Spath, others, 1923, 1936). Спэт (Spath, 1938) монографически описал Liparoceratidae и установил следующие подзоны (1942):

Зоны	Подзоны
Prodactylioceras davoei (Sow.) (= зона *capricornus* auct.)	*Oistoceras figulinum* *Androgynoceras lataecosta* *Androgynoceras maculatum*
Tragophylloceras ibex (d'Orb.) (= зона *henleyi* auct.)	*Beaniceras centaurus* *Acanthopleuroceras valdanii*
Uptonia jamesoni (Sow.)	*Uptonia jamesoni* (с *U. bronni*) *Platypleuroceras brevispina* *Phricodoceras taylori*

Синемюр (средняя часть нижнего лейаса, 104 *м* в Йоркшире). В Англии синемюр почти повсеместно представлен сланцами с многочисленными местными аммонитовыми горизонтами. В Дорсете к этому ярусу относятся мергели Блэк-Вен, сланцы с волокнистыми известняками (Shales-with-Beef) и верхняя часть известняков голубого лейаса (Blue Lias). В Сомерсете и Глеморгáне развиты литоральные фации и наблюдается слабое несогласие на границе с геттангом. Ревизия аммонитов голубого лейаса была произведена Донованом (Donovan, 1952), который также пересмотрел (1954) стратиграфическую номенклатуру, помещенную в монографии Райта. В Линкольншире железняки Фродингем (10 *м*) соответствуют хорошо развитым зонам *semicostatum* и *obtusum* и являются эквивалентом известняков и глин (45 *м*), образовавшихся в условиях более интенсивного осадконакопления и развитых на юге этой области (Kent, 1949, стр. 43). В Шотландии, как и повсеместно, в верхней части яруса развиты сланцы, а в нижней — известняки, однако в Морване песчанистые сланцы переходят в песчаники, представляющие зону *obtusum*. Синемюр является самым верхним ярусом юрских отложений в Ирландии. Многочисленные местные эпиболи, установленные при наблюдениях в различных частях страны, сопоставление которых произвел Аркелл (1933), были сокращены Спэтом (Spath, 1942) до следующих подзон (в номенклатуру введены некоторые исправления):

Зоны	Подзоны
Echioceras raricostatum (Zieten)	*Paltechioceras aplanatum* *Leptechioceras macdonnelli* *Echioceras raricostatum* *Eoderoceras bispinigerum*
Oxynoticeras oxynotum (Quenst.)	*Oxynoticeras lymense* *Bifericeras bifer* *Oxynoticeras simpsoni*
Asteroceras obtusum (Sow.)	*Eparietites denotatus* *Asteroceras stellare* *Asteroceras obtusum*

Зоны	Подзоны
Euasteroceras turneri (Sow.)	*Microderoceras birchi* *Euasteroceras brooki* *Pararnioceras alcinoë*
Arnioceras semicostatum (Y. et B.)	*Euagassiceras sauzeanum* *Agassiceras scipionianum* *Coroniceras gmuendense*
Arietites bucklandi (Sow.)	*Arietites bucklandi* *Coroniceras rotiforme* *Coroniceras conybeari*

Все зональные виды были или находятся на рассмотрении с целью согласования в Международной комиссии по зоологической номенклатуре (Bull. Zool. Nom., 1951, т. II, ч. 6—8; *Arietites*, стр. 201—202; *Arnioceras*, стр. 217; *Asteroceras*, стр. 227, 231; *Echioceras*, стр. 227, 229, 232; *Euasteroceras*, Bull. Zool. Nom., 1954, т. VI, стр. 364, Opinions, 305—308, 323—324). Номенклатура некоторых видов-индексов подзон исправлена здесь согласно Доновану (Donovan, 1952), принимающему родовые (не подродовые) названия.

Геттанг (известняки голубого лейаса, нижняя часть, и подпланорбисовые слои, Pre-Planorbis Beds, до 43 *м* в Глеморгане). Геттанг, достигающий максимальной мощности в литторальных фациях Глеморгана, представлен преимущественно известняками с подчиненными сланцами. На Гебридах и в Глеморгане некоторые известняки содержат остатки кораллов. Руководящие аммониты были пересмотрены Донованом (Donovan, 1952). Спэт (Spath, 1942) выделяет четыре подзоны:

Зоны	Подзоны
Schlotheimia angulata (Schloth.)	*Schlotheimia angulata* *Alsatites laqueus*
Psiloceras planorbis (Sow.)	*Psiloceras johnstoni* *Psiloceras planorbis*

Оба зональных индекса согласованы в Международной комиссии по зоологической номенклатуре (Bull. Zool. Nom., 1951, т. II, ч. 6—8, стр. 204, 228—229, 233). Основная ревизия стратиграфии была произведена в Ноттингемшире (Kent, 1937), Линкольншире (Dudley, 1942) и на острове Скай (Trueman, 1942). Геттанг распространен также в северной Ирландии (Антрим). По-видимому, в Глочестершире существует перерыв в разрезе между геттангом и рэтом (Richardson, 1948).

[**Рэт.** Аммониты рэта имеют триасовый облик (см. стр. 177), и соответственно этому рэтские отложения относятся к триасовой системе. Описание разрезов, фауны и флоры см. Donovan, 1947; Johnson, 1950; Kellaway, 1936; Kellaway, Oakley, 1933; Kenth, 1953; Kühne, 1949.]

ГЛАВА 3

ПАРИЖСКИЙ БАССЕЙН И ОКРАИНЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО МАССИВА

Юрские отложения Франции могут рассматриваться и описываться с двух точек зрения: либо как отложения трех различных бассейнов накопления — Парижского, Аквитанского и Нижнеронского, либо как отложения, окаймляющие три древних палеозойских горста: Арморикданский, Центральный массив и Арденно-Эйфельский массив. Здесь принято компромиссное решение. Парижский бассейн следует рассматривать как одно целое несмотря на то, что центральная часть его перекрыта меловыми и третичными отложениями, а выходы юры приурочены к его краевым частям. В то же время южный край Аквитанского бассейна относится к Пиренеям и будет описан вместе с Иберийским полуостровом, тогда как восточный край Нижнеронского бассейна связан с Альпами и будет описан вместе с ними. После описания северной и западной окраин Центрального массива, образующих часть Парижского бассейна, следует описание остальных выходов юры, окаймляющих южный и восточный склоны массива в Маконне, Виваре, Лангедоке и Авероне.

Юрские отложения Парижского бассейна в юго-западном направлении соединяются с отложениями Аквитанского бассейна через ворота Пуату, или «пролив» Пуатье, а на юго-востоке — с отложениями Юрских гор и бассейна Роны вторыми воротами, расположенными между Морваном и Вогезами и называемыми проливом Лангр.

Три больших палеозойских горста, или массива, а, возможно, также Вогезы и Шварцвальд в своей западной части (отделенной Рейнским грабеном) находились выше уровня моря в продолжение всей юры, что доказывается повторными трансгрессиями отложений различных ярусов на их окраины (Bonte, 1941; Mouterde, 1953). В отношении Вогез это предположение спорно, однако нахождение перенесенных остатков верхнебайосских наземных растений и костей динозавров на западном склоне Вогез, а также наличие кварцевых песков, которые могли быть принесены только с востока, заставляют предположить, что этот массив представлял собою остров как средне-, так и верхнеюрского моря (Maubeuge, 1949 b). Простое сокращение мощности слоев и наличие в них горизонтов перемыва не может служить доказательством близости берега, как это было указано Жинью (Gignoux, 1950, стр. 358) [1], поскольку подобные слои обычны для юрских отложений почти всех частей Европы и могут протягиваться по всей площади бассейна седиментации.

Ворота Лангр первоначально были значительно более широкими, чем они выглядят на геологической карте, потому что как Вогезы, так и северо-восточный выступ Центрального массива — массив Морван, вероятно, были покрыты морем по крайней мере до байоса (Mouterde,

---

[1] См. русский перевод: М. Жинью, Стратиграфическая геология, Издательство иностранной литературы, М., 1952.— *Прим. ред.*

1953). В лейасе узкий пролив простирался в северном направлении через Люксембург и соединялся с Северогерманским морем, отчленяя Арденны от Рейнских Сланцевых гор (Хунсрюк и Таунус).

Все описываемые здесь породы французской юры в главных чертах подобны английским, так что нет необходимости повторять общие особенности. Описание пород ведется, начиная с севера и далее вокруг бассейна в направлении против часовой стрелки.

Булонне

Небольшая площадь выходов юры в нижнем Булонне, ограниченная со стороны материка Меловыми холмами, в структурном отношении представляет собой юго-восточное периклинальное окончание Вельда. Породы плинсбаха и тоара были обнаружены скважинами на побережье между Гри-Не и Вимрё; мощность лейаса колеблется от 35 до 70 *м* и более (Pruvost, 1922). Однако наиболее древними морскими отложениями юры являются трансгрессивно залегающие на палеозое пески (пески Идрекан) с пелециподовой фауной, подобной фауне слоев Хук — Нортон, и поэтому, вероятно, относящиеся к бату. Кверху от них полный разрез юры вплоть до пурбека и вельда наблюдается в карьерах, разрезах и береговом обрыве (Pellat, 1878, 1879—1880; Rigaux, 1865, 1892; Pringle, Pruvost, 1924; Pruvost, Pringle, 1924).

Общая мощность морских отложений юры около 400 *м*. Хотя их выходы занимают незначительную площадь, они чрезвычайно важны благодаря хорошей обнаженности в береговых обрывах и обилию аммонитов во многих горизонтах. Этот разрез в известной степени дополняет материалы, собранные в Англии, и является переходным к более удаленным французским обнажениям. Разрез отложений верхнего оксфорда представляет особый интерес: аммониты известняков в Мон-де-Букар являются ассоциацией, не известной в Англии, и вместе с аммонитами известняков Брюкедаль позволяют сопоставить эти отложения с породами провинций Юры. Очень важен также разрез кимериджа и портланда, который заслуживает большого внимания и предоставляет богатый материал для монографической обработки аммонитов. Дютертр, намеревавшийся сделать это, был убит в боях при Дюнкерке в 1940 г. Примечательным является конгломерат исключительно из местной гальки в верхнем портланде, хорошо видимый в обрывах у Ла-Рошетт и у Пуент-оз-Уа. В верхнем кимеридже содержится три слоя фосфоритовых конкреций, указывающих на перемывы осадка. *Buchia* (*Aucella* auct.) встречается в нескольких горизонтах (Dutertre, 1926b).

Нижеприводимые сведения являются результатом изучения аммонитов, произведенного Прюво (Pruvosf, 1925) и Дютертром (Dutertre, 1924—1928), а также автором, который изучал оксфордские и келловейские аммониты в Булонском музее и в Париже.

[**Вельд** (20—30 *м*). Глины предположительно сопоставимые с глинами Вельда; без остракод.]

Пурбек (0—3 *м*). Конкреционные известняки с *Anisocardia socialis* и *Candona bononiensis*, представляющие предположительно нижний пурбек.

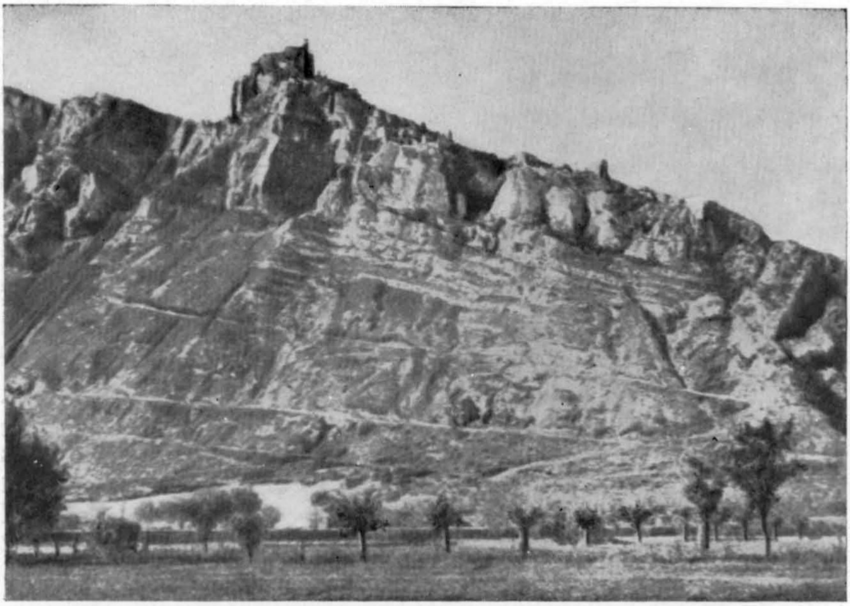
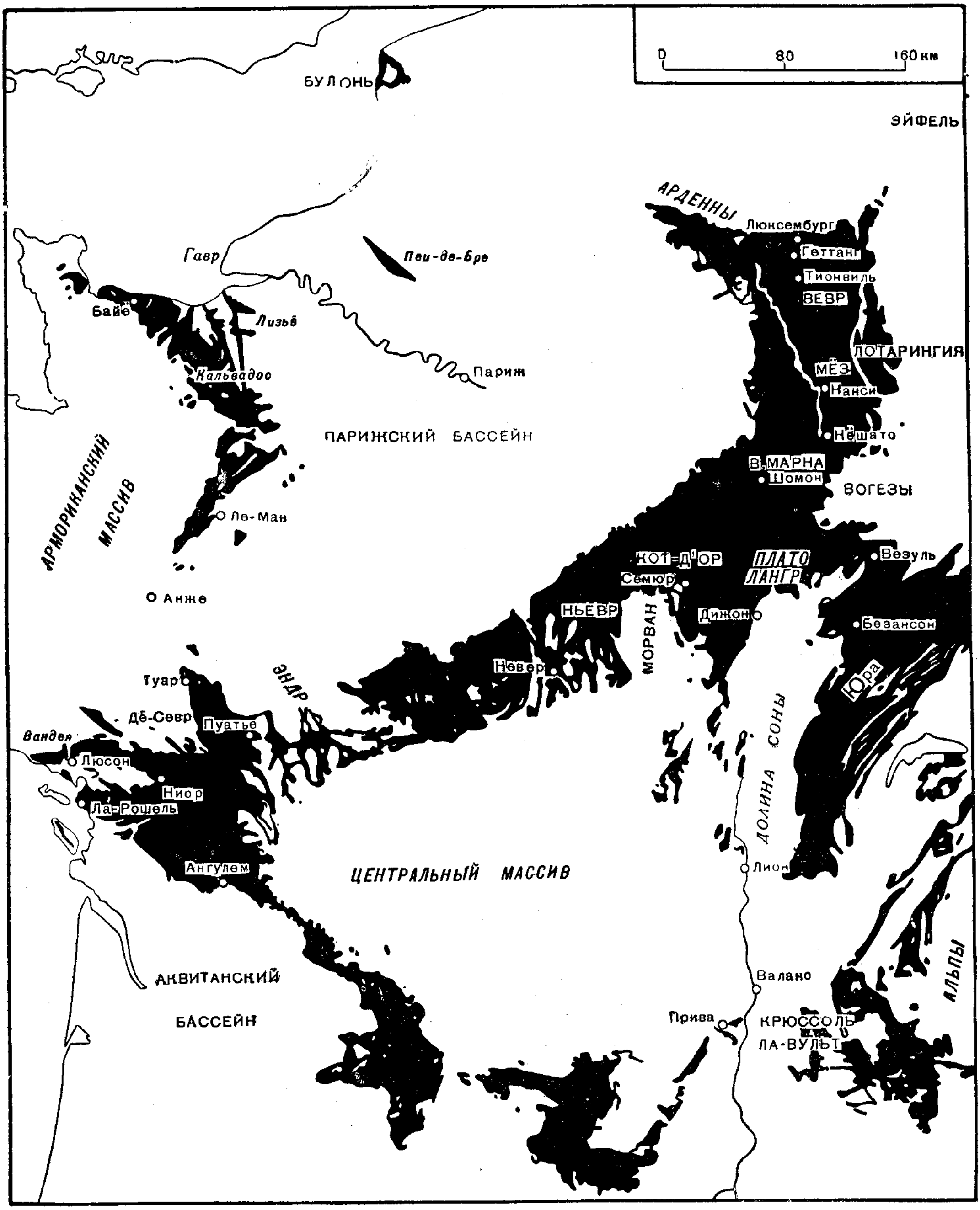


Фото IVа. Гора Крюссоль с развалинами замка на вершине, сложенной кимериджскими известняками (см. фиг. 8).

Фиг. IVб. Замок Крюссоль и вершина, сложенная известняками, возвышающаяся над долиной реки Роны.



Фиг. 3. Выходы юрских отложений в Парижском бассейне и примыкающих к нему районах. По Атласу Франции, лист 6, 1952.

Портланд (22 *м*). Пески и песчаники с *Protocardia dissimilis* и *Trigonia gibbosa*, 4 *м*.

Пески и песчаники с *Ampullina ceres, Trigonia gibbosa, Titanites giganteus* (Sow.) и *T. bononiensis* (Lor.), 4 *м*.

Пески, песчаники, конгломераты и песчанистые глины с глауконитом: разнообразные крупные перисфинктиды, включая *Titanites* spp. [*Behemoth* Buckman и внутренние обороты, изображенные Соважем Sauvage, 1911, табл. IX, 4, 5)], а также *Glaucolitites gorei* Salfeld (тип вида: Loriol, 1874, табл. II, фиг. 1, возможно, происходит отсюда: Pruvost, 1925, стр. 193).

Узловатые известняки и глауконитовые песчанистые глины с *Ostrea expansa, «Perisphinctes pseudobiplex»* Pruvost и др. (портландские пески?).

Кимеридж (123 *м*). Желвачный горизонт Тур-Круа с фосфатизированными экземплярами *Pavlovia rotunda* (Sow.), *P. leblondi* Dutertre (тип, Sauvage, 1911, табл. IX, 3) и другими видами, *Keratinites devillei* (Lor.), *K. boidini* (Lor.), *Wheatleyites rarescens* Buck., *W. opulentus* Buck. и др. (Dutertre, 1927).

Глины с *Exogyra dubiensis, K. devillei, K. boidini, Pectinatites* (см. Spath, 1936, стр. 153) и *Pavlovia lydianites* Buck (8 *м*).

Глины с прослоем фосфоритовых желваков вверху (2 *м*).

Желвачный слой Ла-Рошетт с *Subplanites (Virgatosphinctoides) pringlei* Pruvost [Pruvost, 1925, табл. II, фиг. 1, лектотип, обозначенный Бакменом (Buckman, 1926, TA, IV, стр. 24)] и другие виды (Pruvost, 1925, фиг. 3—7).

Глины с *Subplanites* spp. (8 *м*).

Песчаники Ла-Креш, верхняя часть, с *Subplanites* (5 *м*).

Песчаники Ла-Креш, нижняя часть, с *Gravesia portlandica* (Lor.) и *Exogyra virgula* (10 *м*).

Мергели и песчаники Шатийон с *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Lor.), *A. subeudoxus* Pavlow (Loriol, 1874, табл. V, 2, 3), *Aspidoceras longispinum* и др. (34 *м*).

Известняки Мулен-Вибер с *Aspidoceras caletanum* (Oppel) (21 *м*).

Глины Мулен-Вибер с *Aspidoceras orthocera* (Orb.) (28 *м*).

Известняки Брекерек (7 *м*).

Кимеридж — оксфорд. Песчаники Кетрек с *Pictonia "cumodoce"* auct., *Raseneia moeschi* (Oppel), *R. quehenensis* (Lor.), *Ringsteadia anglica Salfeld* и *Decipia achilles* auct. (Dutertre, 1925a, стр. 225) (0—4 *м*).

Оксфорд (116 *м*). Известняки с *Cerithium pellati, Decipia achilles* auct. (3—5 *м*).

Оолиты Эден-л'Аббе с *Ringsteadia anglica* Salfeld, *R. frequens* Salf., *R. brandesi* Salf. (9—11 *м*).

Песчаники Брюнембер с *Decipia decipiens* (Sow.) (2—12 *м*).

Глины с линзами коралловых известняков мощностью от 0 до 6 *м* (известняки Брюкедаль), в которых указываются *Amoeboceras ovale* (Quenst.) и *Perisphinctes wartae* Buk. (Dutertre, 1925a, стр. 236), а также 20 видов кораллов и богатая фауна моллюсков (20—27 *м*).

Известняки Мон-де-Букар с *Orthosphinctes colubrinus* (Reinecke), *Divisosphinctes* aff. *divisus* (Quenst.), *Decipia* cf. *tranchandi* (Bigot et Brasil), *Decipia* spp. (начальные обороты) (Arkell, 1937, стр. 56) (13—14 *м*).

Глины Сель (25—35 *м*).

Известняки Уйефор с *Perisphinctes antecedens* Salf., *P. gresslyi* Lor., *P. chloroolithicus* (Gümbel), *P. cotovui* Sim., *Cardioceras densiplicatum* Boden, *C.* cf. *tenuiserratum* (Oppel) (Arkell, 1948, стр. 389) (1,5 *м*).

Мергели с *Millericrinus* из железнодорожных выемок у Ла-Льежетт; указывается *Cardioceras cordatum*, но аммониты этого слоя должны быть пересмотрены (5 *м*).

Глины Кокийо, верхняя часть. Содержат многочисленные пиритизированные раковины аммонитов из зоны *mariae*, среди которых присутствуют *Q. mariae* и близкие к нему формы, а также *Scarburgiceras scarburgense* и *Creniceras renggeri* (список см. Arkell, 1939, стр. 208—209).

Келловей (115 *м*). Глины Кокийо, нижняя часть, с пиритизированными *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.) и близкими формами, а также *Distichoceras bicostatum* (Stahl.); содержат 30-сантиметровый прослой глинистых известняков (2 *м*).

Глины Монтобер, разрабатываемые для изготовления кирпича в окрестностях Васта, с *Kosmoceras* spp., определенными как *K. duncani* и *K. jason*, а также с *Erymnoceras coronatum* (6—25 *м*).

Железистые мергели Бель, из которых определен *Sigaloceras calloviense* (0—6 *м*). В основании переотложенные ископаемые корнбраша.

Известняки Пишотт, верхняя часть: верхний корнбраш с *Macrocephalites herveyi* (Sow.), *M. typicus* Blake, *M. tumidus* auct. (Dutertre, 1926, стр. 48) (1—2 *м*).

Бат (26 *м*). Известняки Пишотт, нижняя часть: нижний корнбраш с *Clydoniceras discus* (Sow.), *Delecticeras legayi* (Rig. et Sauv.), *Choffatia* cf. *subbakeriae* (Orb.), *Ceretithyris intermedia* (Sow.) (Dutertre, 1928, стр. 59) (0,33—2 *м*).

Глинистые известняки с *Rhynchonella elegantula*. Указывается присутствие крупного *Clydoniceras* cf. *discus* (Sow.) (Dutertre, 1926, стр. 48) (3 *м*).

Оолиты Маркиза с *Rhynchonella hopkinsi* (8 *м*).

Оолитовые известняки Ренксан с многочисленными *Rhynchonella concinna* и неопределенными перисфинктидами, сходными с *Siemiradzkia* и *Procerites* (Dutertre, 1926, стр. 48) (12—13 *м*).

Пески Идрекан (Hydrequent) без аммонитов (1—3 *м*).

[Подстилающие каменноугольные известняки содержат карманы выщелачивания, заполненные песками и глинами с остатками растений и раковинами крупных унионид рэтского возраста (Corsin, 1951).]

Пеи-де-Бре

Примерно посредине между Булонне и Нормандией породы кимериджа и портланда выведены на поверхность в небольшом выходе в ядре антиклинали Пеи-де-Бре. Наиболее низкие слои относятся здесь к зоне *pseudomutabilis* и представлены глинами и ракушечниками с *Exogyra virgula* и *Aulacostephanus* cf. *eudoxus* Orb. (более 50 *м*). Выше лежат литографские известняки мощностью 4 *м* с *Gravesia gigas* (auct.) и перисфинктидами, перекрывающиеся ракушечниками с *Exogyra virgula* и толщей мергелей, известняков и известковистых песчаников мощностью 40—60 *м*, включающих, вероятно, по крайней мере часть

верхнего кимериджа и нижнего портланда. Вверху располагается 8—10-метровая толща песков с крупными стяжениями известковых песчаников с аммонитами, определенными как *Glaucolithites gorei* (Salf.) и *Titanites lapideus* (Buck.), вместе с многочисленными *Trigonia gibbosa, T. incurva, Ampullina ceres* и другими типичными портландскими ископаемыми. Покрывающие континентальные пески, песчаники и глины вельда (40—50 *м*) подстилаются галечником, который относят к пурбеку (Demoine, 1911a; Laffitte, 1939).

Антиклиналь Пеи-де-Бре знаменита глубокой скважиной в Ферьеран-Бре, которая, будучи заложена примерно в верхах портланда, прошла границу геттанга и пермо-триаса на глубине 1128 *м* и достигла древнего фундамента на глубине 1150 *м*. В результате бурения было доказано мощное развитие в средней части бассейна всех ярусов выше синемюра, но, по существу, в тех же мелководных фациях, что и в его краевых частях (Pruvost, 1928, 1930; Bonte, 1941, стр. 242—251). Только отложения геттанга и синемюра несколько редуцированы и выражены в необычных фациях; геттанг представлен оолитом, который перекрывается песчаниками с остатками растений (как в Арденнах). Песчаники в свою очередь непосредственно перекрываются морским верхним синемюром.

Северо-запад Парижского бассейна: Нормандия и Сарт

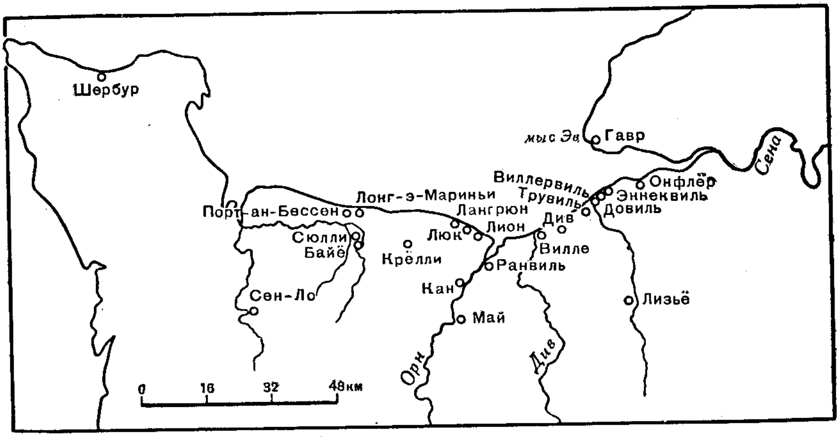
Отложения береговых обрывов Нормандии и Булонне взаимно дополняют друг друга. Средний и верхний кимеридж и портланд, так хорошо развитые на побережье Булонне, отсутствуют в разрезе западной части Парижского бассейна. Здесь, в устье Сены, где впервые появляются юрские породы, нижний мел залегает на нижнем кимеридже. Начиная от устья Сены, на протяжении 80 *км* к западу, в береговых обрывах прослеживается великолепный, почти полный разрез юрских отложений вплоть до байоса (полный профильный разрез см. Eudes Deslongchamps, 1864). Обнажения начинаются 18-километровым клиффом у Виллервиля и тянутся через города Эннеквиль, Трувиль, Довиль и Виллер до устья реки Див. Это один из лучших и наиболее важный из известных разрезов оксфорда и верхнего келловея. Бат и байос прекрасно развиты в каменоломнях вдоль долины реки Орн и в окрестностях Байё — типичном местонахождении байосского яруса, а также в прибрежных обрывах у Лион-сюр-Мера, Люса, Лангрюна и Порт-ан-Бессена. Наконец, лейас, представленный сокращенным разрезом тоара и плинсбаха, трансгрессивно залегает на породах Арморикanского массива в каменоломнях около Май и в других местностях департаментов Кальвадос, Орн и Сарта. Синемюр и геттанг часто отсутствуют в обнажениях, так как перекрыты более поздними отложениями — вплоть до байоса.

Краткое описание взаимоотношений этих краевых выходов с Парижским бассейном в целом и их тектонического развития в юрский период дано в двух блестящих работах Лемуана (Lemoine, 1930) и Прюво (Pruvost, 1930), рассмотренных в работе автора "Jurassic System in Great Britain" (1933). По геологии Нормандии имеется также прекрасная сводка Данжара, снабженная библиографией (Dangeard, 1951).

Ввиду важности, непрерывной последовательности обнажений и богатства аммонитовой фауны в интервале между байосским и оксфордским ярусами на детальный разрез Нормандии будет обращено

большее внимание, нежели это возможно сделать в отношении других районов. Многие определения аммонитов являются результатом изучения обнажений, проведенного автором в тридцатых годах, а также ознакомления с непревзойденными коллекциями Канского университета, погибшими во время войны в 1944 г., коллекциями, имеющимися в Париже, и сборами Гийома.

Нижний кимеридж (около 30 *м*). Под меловыми отложениями на мысе Эв (Гавр) в основании берегового уступа и на берегу обнажается не вполне ясный разрез толщи глин и известняков, содержащей аммо-



Фиг. 4. Основные выходы юрских пород в Нормандии.

ниты зон *mutabilis, cymodoce* и *baylei* и интересные остатки ящеров и других позвоночных (Dollfus, 1863; Lennier, 1888—1889; H. Douvillé, 1881, стр. 450). Самым верхним слоем является 18-метровая пачка глин, чередующихся с прослоями известняков, переполненных *Exogyra virgula*; эта пачка относится, вероятно, к зоне *pseudomutabilis*. Ниже залегают мергели с *Pterocerаs* (0,9—1,5 *м*), содержащие формы, близкие к *Rasenia* и *Pictonia*. Некоторые *Pictonia* из Гаврского музея помечены как происходящие из нижележащих ракушечниковых известняков, тонкий прослой которых, подстилающий глины, переполненные *Ostrea delta* (как и в Рингстеде), соответствует границе между кимериджем и оксфордом (Arkell, 1937, стр. 55).

Верхний оксфорд (40—56 *м*). Зона *Ringsteadia anglica*. В Гаврском музее имеется четыре вида *Ringsteadia* из ракушечниковых известняков с мыса Эв; некоторые из них найдены в ожелезненных алевролитах — точно таких же, в каких они обычно встречаются на побережье Дорсета и в Уэстбери (Arkell, 1937, стр. 55). Ниже этих слоев на мысе Эв иногда залегает слой глин мощностью 5 *м* с *Ostrea delta*, но без аммонитов, соответствующих, по всей вероятности, глинам Сандсфут.

Зона *Decipia decipiens*. Глины (или мергели) Виллервиль (13—17 *м*), представленные такими же глинами, обнажающимися на южном берегу эстуария Сены. Это наиболее высокие слои, четко выделяющиеся в юрском клиффе на южном берегу бухты Сены. Дальше от побережья,

близ города Лизье, глины Виллервиль по простиранию замещаются песками Глос (35 *м*), которые знамениты фауной пелеципод и гастропод прекрасной сохранности, с прижизненной полосчатой окраской (Bigot, Brasil, 1904; Bigot, 1950). Из аммонитов известны только *Prionodoceras glosensis* и *Decipia tranchandi* Bigot et Brasil (1904, табл. IV); первый вид встречается в красных слоях Дорсета, а второй — в более поздних известняках Мон-де-Букар в Булонне (см. выше).

Зона *Perisphinctes cautisnigrae*. Известняки (или песчаники) Эннеквиль (4,2 *м*). Песчанистые известняки, частично окремнелые и кремнистые; некоторые прослои переполнены *Trigonia clavellata* (Sow.) и *T. bronni* Ag. В коллекции музея Канского университета имелись экземпляры *Perisphinctes durnovariae* Arkell, *P. boweni*, Arkell и *P.* cf. *variocostatus* (Buckland), происходящие из этих же слоев, которые на этом основании сопоставляются с красными слоями Дорсета (Arkell, 1937, стр. 53). В этом же горизонте в Трувиле присутствует тонкий прослой коралловых известняков. Вероятно, такой же возраст имеет и кораллово-дицерасовый риф в Беллеме, департамент Орн (Dangeard, 1951а).

Зона *Perisphinctes plicatilis*. Оолиты Трувиль (слой H_{17-33}) (17—25 *м*). Верхняя часть представлена белыми и серыми оолитовыми известняками и оолитовыми мергелями, напоминающими оолиты Осмингтон; нижние 4,8 *м* представлены железисто-оолитовыми мергелями, подобными породам слоев Элсуорт. Здесь как бы соединены дорсетская, уилтширская и кембриджширская фации зоны *plicatilis*. Фауна аммонитов почти полностью сходна с английской, но кардиоцератиды встречаются реже. Преобладающими видами являются крупные перисфинктиды: *Perisphinctes chloroolithicus, P. maximus, P. cotovui, P. plicatilis* и *P. antecedens* вместе с *Euaspidoceras perarmatum, E. catena, E. crebricostis*, а также *Cardioceras excavatum* и единичные *C. densiplicatum* (Arkell, 1948, стр. 386—389). Вдали от побережья оолиты переходят по простиранию в слоистые коралловые известняки с коралловыми и дицерасовыми рифами мощностью до 40 *м* (Dangeard, 1950, стр. 143—144), неотделимыми от всей толщи.

Нижний оксфорд (34 *м*). Зона *Cardioceras cordatum*. Железистый оолит (7,78 *м*). Глины, часто переслаивающиеся с глинисто-железистыми известняками с многочисленными остатками аммонитов, особенно в нижних 2,2 *м* (слой H_{15}). Преобладающими формами являются кардиоцератиды из подзоны *costicardia*, а также *Coliathiceras goliathum* Orb. (тип), *Peltoceratoides constantii* Orb. (тип) и *Euaspidoceras faustum* Bayle (тип) (Arkell, 1944—1948, фиг. на стр. 291, 324, 345, 387; 1939а, стр. 200; детальное описание разреза см. Raspail., 1901).

Зона *Quenstedtoceras mariae*. Мергели Виллер (26,55 *м*). Слои H_{5-14} содержат типичную фауну этой зоны, включающую в наиболее низких горизонтах (H_{5-7}) *Quenstedtoceras mariae, Scarburgiceras scarburgense, Hecticoceras bonarellii*, Lor., *Taramelliceras richei* (Lor.), *T. episcopale* (Lor.) и др. (Raspail, 1901; R. Douvillé, 1904, 1912, 1912a, 1913, 1914; Arkell, 1939a, стр. 202). Вверху, в слое H_{13}, встречается *Creniceras renggeri* (Mercier, 1936).

Верхний келловей. Зона *Quenstedtoceras lamberti*. Мергели Дива (около 10 *м*). Слои H_{1-4} и слой H_0 содержат богатую фауну этой зоны (списки пересмотренной фауны см. Arkell, 1939a, стр. 203; изобра-

жения см. в работах, указанных для зоны *mariae*, и R. Douvillé 1915). Верхи слоя H_3 представлены метровым пластом глинистых известняков, переполненных аммонитами, которые большей частью идентичны аммонитам из известняков зоны *lamberti* карьера Вудхем в Бакингемшире, но имеют лучшую сохранность. Здесь найдено много прекрасных экземпляров *Quenstedtoceras, Kosmoceras* и др. с полностью сохранившимися жилыми камерами. Дальше от берега, в Жозе, эта зона представлена песками (Dangeard, 1951, стр. 136).

Зона *Peltoceras athleta.* Глины, которые ранее относились к этой зоне, обнажены в Мове-Па в устье реки Див, но старые определения аммонитов не внушают доверия (см. Douvillé, 1912, стр. 9; Arkell, 1939a, стр. 200—201). Различные *Peltoceras, Kosmoceras, Pachyceras* (табл. X, фиг. 1, 2), *Grossouvria* (табл. IX, 4), *Distichoceras* и другие ископаемые этой зоны, изображенные Бизе (Bizet, 1895), происходят из известняков Карро департамента Орн.

Средний келловей. Зоной *athleta* заканчивается семнадцатикилометровый отрезок береговых обрывов, сложенных оксфордскими отложениями, который простирается от города Виллервиля до реки Див. Средний келловей известен гораздо меньше, но в разрезах, расположенных внутри страны, найдены и *Erymnoceras coronatum* и *Kosmoceras jason* (Bizet, 1895, стр. 89; Parent 1939e, стр. 162). Дальше от берега, в департаментах Орн и Сарта, отложения среднего келловея становятся железистыми и содержат *Reineckeia anceps* вместе с вышеупомянутыми аммонитами (Dangeard, 1951, стр. 132).

Нижний келловей. Зоны *Sigaloceras calloviense* и *Proplanulites koenigi.* Оба руководящих зональных вида встречаются в глинах кирпичного завода в Аржансе вместе с *Kepplerites gowerianum* (Sow.), *Cadoceras sublaeve* (Sow.), *Cadoceras* sp., *Proplanulites teisseyrei* Tornquist и многочисленными брахиоподами (R. Douvillé, 1910; Bigot, 1938; Cardinet, 1944).

Зона *Macrocephalites macrocephalus.* В Аржансе присутствуют глины с *Macrocephalites herveyi.* Верхний корнбраш с макроцефалитидами встречается в Лион-сюр-Мере и в Бревиль-Баване; здесь обнаружены типичные брахиоподы, такие же, как и в Дорсете (Mercier, 1927, 1928; Parent, 1939a, 1939e). В Аржансе брахиоподы корнбраша встречаются в глинах, залегающих ниже глин с *Macrocephalites herveyi* (Dangeard, 1951, стр. 131).

Верхний бат (примерно до 60 *м*). Зона *Clydoniceras discus.* Типичный нижний корнбраш с *Clydoniceras discus, Choffatia subbakeriae, Cererithyris intermedia* и *Ornithella obovata* встречается в Лион-сюр-Мере и в Бревиль-Баване, а также вдоль долины реки Орн (Mercier, 1927, 1928; Parent, 1939a, 1939d).

Ниже залегают следующие слои, соответствующие лесному мрамору и брадфордской глине Англии (Guillaume, 1925, 1928):

Белый камень Лангрюн (до 30 *м*)
Мергели с *Ornithella digona* (около 1 *м*)
Мергели с *Rhynchonella boueti* (1—5 *м*)

Последний слой представляет собой увеличенные в объеме слои с *Rhynchonella boueti* Дорсетского побережья (Guillaume, 1928; Mercier, 1935, 1939).

Зона *Oppelia aspidoides.* Отложения этой зоны сравнимы с большим (главным) оолитом и толщами, развитыми к югу от Бата.

Нижние мергели с цефалоподами Ранвиля: линзовидный слой с *Wagnericeras wagneri* (Oppel), *W. arbustigerum* (Orb.), *Clydoniceras* sp., *Oppelia aspidoides* (Oppel) и *Oecotraustes serrigerus* Waagen (Guillaume, 1925, стр. 50), *Dictyothyris coarctata, Eudesia cardium, Eligmus polytypus* и др. (Eudes-Deslongchamps, 1864, стр. 147).

Строительные известняки Ранвиль (10 *м*).

Мергели Бленвиль и Мареске с *Oppelia aspidoides, Oecotraustes serrigerus, Wagnericeras* spp. и "*Zeilleria*" *circumdata* (1 *м*).

Строительный камень Бленвиль и Коломбель с коралловыми и строматопоровыми слоями, которые едва ли являются настоящими рифами (Bigot, 1934, 1949; Dangeard, 1948). Судя по изображенным аммонитам (Bigot, табл. XLI), по крайней мере часть этих слоев относится к верхнему байосу.

Мергели Фонтен-Анри с *Siemiradzkia aurigera* (Oppel), *Prohecticoceras retrocostatum* (Grossouvre) и крупными аммонитами, описанными как *Parkinsonia württembergica* (Parent, 1939b), но являющимися, по всей вероятности, крупными дисковидными *Gracilisphinctes* (3 *м*).

Средний бат (11—20 *м*). Строительный камень Крейи и песчаники Плане (3—10 *м*).

Мергели Лонг и Мариньи (Guillaume, 1927) с *Tulites subcontractus, Morrisiceras morrisi, Bullatimorphites* cf. *ymir, Cadomites* sp., *Siemiradzkia* и др., перисфинктидами, а также *Ebrayiceras gignouxi* (Guillaume, 1928a).

Нижний бат (примерно до 60 *м*). Как и в Англии, стратиграфия нижнего бата, исключая базальные слои, разработана недостаточно из-за редкости аммонитов. На побережье, в окрестностях Порт-ан-Бессена, Гийом (Guillaume, 1927) установил следующую последовательность слоев:

Известняки Мэзи (8—10 *м*) (возможно, средний бат)
Известняки Криквиль (10—15 *м*)
Известняки Виервиль (4,5—12 *м*) с *Posidonia alpina*
Мергели Порт-ан-Бессен (около 40 *м*) с *Posidonia alpina*

Предполагают, что вдали от побережья мергели (частично отвечающие нижней фуллеровой земле) переходят по простиранию в известняки Кан (30—35 *м*) — знаменитый строительный камень Нормандии. Эти известняки частично могут быть стратиграфическим эквивалентом известняков Виервиль и Криквиль (Parent, 1945), иногда объединяемых под общим названием просовидного оолита. Однако термин «просовидный оолит» более применим для обозначения толщи известняков среднего и начала верхнего бата окрестностей Кана. Имеющиеся определения аммонитов недостаточны для точного сопоставления известняков Кан с известняками Виервиль и Криквиль (см. Wetzel, 1924, стр. 217—218). Ед-Дэлоншан (Eudes-Deslongchamps, 1864, стр. 121—128) описал отсюда аммониты диаметром почти в метр, которые он принял за гигантских *Am. parkinsoni*; эти аммониты и найденные здесь же позвоноч-

ные напоминают фауну известняков Хук-Нортон и указывают на зону *zigzag*.

Аммониты этой зоны встречаются в изобилии в трех тонких прослоях известняков (общая мощность которых 40—50 *см*), обнажающихся на побережье к востоку от Порт-ан-Бессена (Guillaume, 1927b):

Слой С: многочисленные *Oppelia (Oxycerites) fallax* (Guéranger), *O. limosa* (Buck.), *O. nivernensis* Gross., а также виды из родов *Morphoceras, Ebrayiceras, Zigzagiceras, Oecotraustes* и др.

Слой В: та же фауна, но *Zigzagiceras* и *Morphoceras* более многочисленны, а оппелииды встречаются реже.

Слой А: все еще представлены *Oppelia fallax* и другие оппелииды, *Morphoceras* и *Ebrayiceras,* но также многочисленны *Parkinsonia convergens* (Buckman), *P. pachypleura* Buck. и *P. ? postera* (Seebach) совместно с крупными *Procerites* cf. *schloenbachi* Gross. Автор подтвердил и уточнил некоторые из этих определений, особенно относящиеся к паркинсонидам, во время просмотра в 1951 г. в Париже коллекции покойного Гийома.

Верхний байос (до 15 *м*). В береговых обрывах Бессина отложения зоны *zigzag* подстилаются мощными белыми массивными известняками, переполненными остатками губок (белый оолит французских геологов, на самом деле не представляющий собой оолитовую породу), из которых происходят немногочисленные, оставшиеся неопределенными представители рода *Parkinsonia* и оппелииды. Эти известняки соответствуют слоям с *Parkinsonia schloenbachi* и губковым известнякам Дорсета, занимая одинаковое с ними положение в кровле зоны *parkinsoni.*

Под белыми губковыми известняками в окрестностях Байё залегает железистый оолит, знаменитый своими аммонитами превосходной сохранности, происходящими из карьера Сюлли в 5 *км* северо-западнее города. Мощность оолита не превышает 2 *м*, однако в нем выделяется четыре слоя, содержащих различные комплексы аммонитов (Brasil, 1895, 1895b; Bigot, 1930, стр. 383). Три верхних слоя отвечают остальной части верхнего байоса. Ревизия аммонитовой фауны карьера Сюлли в соответствии с современной классификацией представляется совершенно необходимой, несмотря на попытку Ветцеля (Wetzel, 1924), предпринятую в этом направлении. Согласно Бразилю и Биго, железистый оолит расчленяется следующим образом:

Слой **d** — тонкий слой, по составу переходный к покрывающим белым известнякам; преобладает *Polyplectites linguiferus* (Orb.), весьма обычны *Morphoceras defrancei* (Orb.), *M.* sp., *Parkinsonia parkinsoni* (Sow.), *Caumontisphinctes caumonti* (Orb.), *Strigoceras truellei* (Orb.), *Cadomoceras cadomense* (Defr.), а также *Oectraustes genicularis* Waagen, *Oppelia subradiata* (Sow.) и др.

Слой **c** с *Parkinsonia parkinsoni, P.* spp., *Caumontisphinctes caumonti* и всеми другими видами слоя **d**; отличается присутствием многочисленных *Lytoceras eudesianum* (Orb.) и *Calliphylloceras heterophylloides* (Oppel) (местонахождение типов этих двух видов).

Слой **b** с *Garantiana garantiana* (Orb.), *G.* spp., *Strenoceras subfurcatum* (Ziet.), *S. bigoti* Brasil, *Strigoceras truellei* (Orb.), *Oppelia subradiata* (Sow.), *Oecotraustes genicularis* Waag., *O. skrodskyi* Brasil, *Leptosphinctes davidsoni* Buck., *Cadomites deslongchampsi* (Orb.), *Sphaeroceras brongniarti* (Sow.), *Bigotites* spp. (Nicolesco, 1917) и *Spiroceras.*

Совершенно очевидно, что слои c и d принадлежат зоне *parkinsoni*, в то время как слой b содержит смесь форм зон *ragantiana* и *subfurcatum*, что обусловлено перемывом осадка (замечания по этому разрезу см. Grossouvre, 1919, стр. 347).

Судя по некоторым мелким аммонитам, изображенным Биго (Bigot, 1934, табл. XLI), раковинные слои, трансгрессивно залегающие на песчаниках Май и описанные как батские (брадфордские), являются верхнебайосскими (см. также стр. 82).

Средний байос (1—3 *м*). Слой a железистого оолита представлен конгломератами и содержит две различные фауны. Аммониты, одновременные с образованием слоя, относятся к зоне *humphriesianum* и представлены следующими формами: *Dorsetensia complanata* Buck., *D. edouardiana* (Orb.), *D. regrediens* Haug, *D. lennieri* Brasil, *Skirroceras bayleanum* (Oppel), *Teloceras blagaeni* (Sow.), *Stemmatoceras subcoronatum* (Oppel), *Chondroceras gervillei* (Sow.), *Poecilomorphus cycloides* (Orb.), *Bajocia farcyi* Brasil, *Cadomoceras sullyense* Brasil, *Strigoceras bessinum* Brasil и др.

Внутри глыб конгломерата, обычно довольно крупных, можно обнаружить переотложенную фауну, среди которой Бразиль указывает *Sonninia propinquans* Bayle, *S. corrugata* Buck., *Zurcheria zurcheri* Douvillé, *Otoites sauzei* (Orb.), *Emileia polymera* (Waag.) и *Bradfordia praeradiata* (Douv.). Совершенно очевидно, что эти виды переотложены из зоны *sauzei*. Стратиграфическим эквивалентом этого слоя является красный конгломерат в Буртон-Брадстоке — изменчивый по мощности слой, заполняющий карманы в верхней части красных слоев.

Отложения зоны *sowerbyi* сильно сокращены по мощности, непостоянны и представлены фосфоритовыми и конгломератовыми слоями, разделяющимися на два горизонта: верхний с *Witchellia laeviuscula* (Sow.) и нижний с *Hyperlioceras walkeri* (Buck.) (подзона *discites*). (Brasil, 1895b, стр. 2; Bigot, 1930, стр. 382).

Нижний байос (до 6 *м*). Зона *Ludwigia murchisonae*. Несмотря на малую мощность и непостоянство, все три подзоны: *murchisonae*, *bradfordensis* и *concavum* — давно были выделены и отнесены к нижнему байосу (Munier-Chalmas, 1892; Brasil, 1895; 1895a). Бразиль (Brasil, 1895) изобразил и указал принадлежность к каждой из этих подзон многих интересных аммонитов, среди которых можно отметить *Planammatoceras vaceki* (Brasil), *P. megacanthum* (Brasil), *Erycites cestiferus* Brasil, *Zurcheria pugnax* Vacek, *Z. boutillieri* Brasil и три новых вида Lytoceratidae.

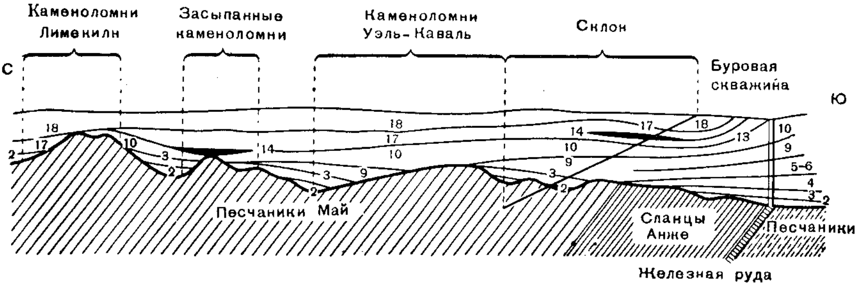
В каменоломнях Май различные подзоны перекрывают более древние отложения и трансгрессивно залегают на палеозойском основании (см. фиг. 5).

Зоны *Tmetoceras scissum* и *Leioceras opalinum*. Слой, содержащий *Leioceras opalinum*, обычно указывается в каменоломнях Ле-Дигэ (Munier-Chalmas, 1892, стр. CLXIII). Отложения зоны были впоследствии установлены в других местах и изучены Бразилем (Brasil, 1893), по мнению которого ее фауна тесно связана с фауной зоны *murchisonae*, что оправдывает включение зоны в байос. Из этой зоны Бразиль дал изображения *Ludwigia* sp., *Eudmetoceras actinomphalum* (Brasil) и *E. feuguerollense* (Brasil), а также указал на присутствие *Tmetoceras scissum* и *Erycites* cf. *fallax*. Он констатировал, что *Tmetoceras scissum*

также переходит вверх в зону *murchisonae*. В основании зоны *opalinum* местами встречаются окатанные ядра аммонитов, переотложенные из верхнего тоара (Brasil, 1896, стр. 150).

Тоар (до 10 *м*). В толще глин и глинистых сланцев с горизонтами перерывов представлены все главные зоны и подзоны. Устанавливается следующий разрез: (Brasil, 1895a, 1896; Munier-Chalmas, 1892):

Горизонт с *Pleydellia aalensis*
Горизонт с *Dumortieria pseudoradiosa*
Горизонт с *Grammoceras thouarsense* и *G. fallaciosum*
Горизонт с *Haugia variabilis*
Горизонт с *Hildoceras bifrons* и *Dactylioceras commune*
Горизонт с *Harpoceras falcifer* и *H. levisoni*



Фиг. 5. Схематический разрез плато Май-сюр-Орн. По Биго.

Байос: *18* — белый оолит; *17* — железистый оолит; *14—13* — слои с *Witchellia* и *Sonninia*; *10* — слои с *Brasilia bradfordensis*; *9* — слои с *Ludwigia murchisonae*; *8* — слои с *Leioceras opalinum* (ле Диге).

Тоар: *5* — слои с *Grammoceras toarcense* с зоной *Haugia variabilis* в основании; *4* — слои с *Hildoceras bifrons*; *3* — слои с *Harpoceras falcifer* (криноидный известняк и слой с *Leptaena*).

Плинсбах: *2* — слои с *Amaltheus margaritatus* (конгломерат и карманы с гастроподами); *1* — слои с *Acanthopleuroceras valdani* (Бютт де Лэз).

Бразиль (Brasil, 1895) приводит список аммонитов для каждого из горизонтов верхнего тоара, а Мюнье-Шальма (Munier-Chalmas, 1892) — для нижнего тоара. В Майе различные зоны и подзоны перекрывают трансгрессивно друг друга и палеозойское основание и в свою очередь перекрываются байосом.

Плинсбах. Маломощные останцы известняков, песков и конгломератов, которые содержат различную фауну аммонитов верхнего и нижнего плинсбаха, залегают во многих местах на палеозое; иногда в них встречаются глыбы ордовикских песчаников Май (Bigot, 1930, стр. 380). В кровле плинсбахских отложений в Тийи, в горизонте известняков, содержащих *Amaltheus* и *Pleuroceras*, был найден интересный аммонит *Canavaria mazetieri* (Dubar, 1927), по-видимому указывающий на связь со средиземноморской фауной. В этом местонахождении плинсбахские отложения расчленяются на три горизонта общей мощностью до 7 *м* (Dangeard, 1951, стр. 97).

Синемюр и геттанг. Отложения этих ярусов также встречаются в виде останцов. Остатки аммонитов в них редки; указываются *Psiloceras johnstoni* и *Arietites bisulcatus* (Bigot, 1930, стр. 378). Местами синемюр, представленный глинами и тонкими глинистыми известняками с *Gryphaea arcuata*, достигает мощности 30—35 *м*.

Юго-запад Парижского бассейна, включая Пуату и северную Аквитанию

К югу от Луары кольцо выходов юрских отложений, окаймляющих Парижский бассейн, дает ответвление в юго-западном направлении, которое, проходя между кристаллическими породами Арморики и Центрального массива, соединяется с выходами юрских отложений на севере Аквитанского бассейна. Этот узкий проход между кристаллическими массивами известен в геологической литературе под названием пролива Пуатье. Юрские отложения, слагающие невысокое плато, в третичное время были разбиты сбросами и смяты в пологие складки в направлениях, параллельных арморикансксй складчатости фундамента.

В этой юго-западной области лейас сильно сокращен и неполон; так же как и в Нормандии, различные ярусы, иногда с конгломератами в основании, трансгрессивно перекрывают кристаллические породы. Тоар хоть и маломощен, но представлен полно. Несколько южнее Луары находится стратотип тоарского яруса. Байос и бат более мощны и характеризуются чрезвычайно разнообразными фациями. Келловей в большинстве мест весьма маломощен, но представлен полно и исключительно богат аммонитами. Оксфорд также представлен полно; им здесь обычно заканчивается разрез юры, но на юго-западе сохранились еще отложения нижнего кимериджа, покрываемые трансгрессивно залегающим сеноманом. Уэлш (Welsch, 1903), Куффон и Дольфюс (Couffon, Dolfuss, 1928) и Гланжо (Glangeaud, 1895) дают прекрасное общее описание этого района.

Кимеридж (0—50 *м*). Широкая полоса выходов известняков с мергелями и коралловых известняков мощностью до 100 *м*, обнажающаяся между городами Ла-Рошель и Маренн, прослеживается в глубь страны, проходя через департаменты Нижняя Шаранта и Шаранта; здесь часто трудно проследить границу, разделяющую нижний кимеридж и верхний оксфорд. В тех участках, где верхняя часть отложений представлена цефалоподовыми фациями, обнаружены *Streblites tenuilobatus* (Oppel), *Rasenioides thermarum* (Oppel), *Aspidoceras, Taramelliceras, Lithacoceras* и др. В это же время образовались прекрасные коралловые рифы, обнажающиеся на побережье близ города Ла-Рошель и изображенные Огом (Haug, 1910, Traîté, табл. 107, 108) (Glangeaud, 1895, стр. 215—233).

Оксфорд (до 90 *м*). Зона *Epipeltoceras bimammatum*. Нижняя часть вышеописанной толщи при благоприятных фациях содержит зональный вид, а также *Ochetoceras marantianum* d'Orb. Название последнего вида применялось Оппелем и другими исследователями в качестве зонального индекса, заменяющего общепринятый индекс зоны. Местонахождение типа вида расположено на побережье в Маренне, где также найдены некоторые Opelliidae и Perisphinctidae (Glangeaud, 1895, стр. 222—223; Welsch, 1903, стр. 850; Gérard, 1937). В работе последнего автора описано несколько новых видов *Epipeltoceras*.

Зона *Gregoryceras transversarium*. Для этой зоны характерна быстрая смена фаций от мергелей и глинистых известняков с цефалоподами до коралловых известняков и литографских известняков с пелециподами. В тех участках, где породы представлены благоприятными фациями,

встречаются все характерные для зоны аммониты. Слои эти назывались разными исследователями по-разному: зонами *transversarium, perarmatum, martelli* и *canaliculatum* (Glangeaud, 1895, стр. 195—213; Welsch, 1903, стр. 847 и далее; Gérard, 1937, табл. XI—XIV с новыми видами).

Зона *Cardioceras cordatum*. Аммониты этой зоны в большинстве случаев пиритизированы (Glangeaud, 1895, стр. 198). Маленькие *Cardioceras* spp., изображенные Гроссувром (Grossouvre, 1922, табл. XV), несомненно, принадлежат к этой зоне и, по-видимому, включают *Cardioceras costicardia* Buckmann и другие английские виды. Совместно с ними встречаются *Creniceras crenatum* и многие *Taramelliceras (Proscaphites), Trimarginites, Euaspidoceras* и др., включая интересные новые виды, изображенные Гроссувром (Grossouvre, 1922) и Жераром (Gérard, 1937).

Зона *Quenstedtoceras mariae*, по-видимому, отсутствует.

Келловей (до 60 *м*). Келловей в особенности знаменит богатством хорошо сохранившейся фауны аммонитов; он, по-видимому, полностью представлен всеми зонами. Аммониты и их распределение в разрезах, особенно знаменитое местонахождение Монтрёй-Белле, расположенное в 50 *км* к юго-востоку от Анже, специально изучались Эбертом и Дэлоншаном (Hébert, Deslongchamps, 1860), Гроссувром (Grossouvre, 1891), Куффоном (Couffon, 1917—1919, 1934), Птиклерком (Petitclerc, 1915, 1918, 1921, 1924) и Жераром и Конто (Gérard, Contaut, 1936). В трудах этих авторов имеются многочисленные превосходные изображения. Работы Гланжо (Glangeaud, 1895), Уэлша (Welsch, 1903) и Куффона и Дольфюса (Couffon, Dollfuss, 1928) представляют собой хорошие сводки по стратиграфии.

Нижний келловей содержит *Bullatimorphites* spp., а также все обычные роды, но сомнительно, чтобы в нем была представлена настоящая зона *macrocephalus*, несмотря на многочисленные указания на присутствие этого вида вместе с *M. herveyi*. Даже если вид-индекс и встречается, то, по-видимому, совместно с *Kepplerites, Reineckeia* и другими видами из зоны *koenigi* и более поздних зон. Прекрасные изображения, имеющиеся у Куффона, позволяют утверждать, что знаменитая ожелезненная фауна из каменоломни Шале в Монтрёй-Белле по возрасту относится, в сущности, к среднему келловею и к верхам нижнего келловея. Верхний келловей содержит замечательную фауну зоны *athleta* (см. монографию Gérard, Contaut, 1936), которая в некоторых местах позволяет выделить зону *lamberti* (Grossouvre, 1891, стр. 252).

Бат (около 12 *м*). Бат, как правило, представлен горизонтом кремнистых известняков мощностью 8—10 *м*, содержащих скудную фауну; однако в верхах и низах горизонта имеются маломощные прослои с аммонитами. Вверху находится изменчивая толща известняков с *Oxycerites aspidoides, Bullatimorphites bullatus* и другими формами, относимая к зоне *aspidoides* (Welsch, 1903, стр. 841, 974, 994), а в основании — хорошо выделяемый слой (0,5—1,5) с богатой фауной зоны *zigzag*, представленной всеми характерными аммонитами: *Zigzagiceras* (чрезвычайно разнообразными), *Morphoceras, Ebrayiceras, Procerites schloenbachi* и другими видами этого рода, *Parkinsonia* spp. и *Oxycerites* spp. (Welsch, 1894). В Люсоне, департамент Вандея, имеются известняки с *Cadomites*, которые Гроссувр (Grossouvre, 1930, стр. 363) относил к среднему бату. Вопреки тому что отложения бата, обнажающиеся

вдоль западного края Центрального массива, часто считаются солоноватоводными, батская фауна в подавляющей степени нормально морская (Glangeaud, 1895, стр. 168).

Байос (до 50 *м*). Байос, хотя обычно представлен маломощными отложениями, включает все зоны от *opalinum* до *parkinsoni*, устанавливаемые по фауне аммонитов (Glangeaud, 1895, 1896; Welsch, 1903, стр. 828, 986; 1928a; Couffon, Dollfuss, 1928, стр. 34). Для сопоставления с байосскими отложениями других частей света особенно ценна последовательность аммонитовых горизонтов, каждый из которых содержит свой особый комплекс видов, аналогичный соответствующему комплексу Дорсета. Этой последовательности отвечают подзоны *discites*, *trigonalis* и *laeviuscula* зоны *sowerbyi* и покрывающая зона *sauzei* (Welsch, 1928a). Коллекция аммонитов была определена Бакменом и находится в музее факультета естественных наук в Пуатье.

Тоар (8—10 *м*). В области развития стратотипа тоарские отложения представлены голубыми мергелями с прослоями голубых глинистых известняков, содержащими пиритизированные аммониты. В некоторых местах они залегают трансгрессивно на кристаллическом основании. Несмотря на малую мощность в Туаре, в них различаются следующие аммонитовые зоны (Welsch, 1903, стр. 821; 1928; список ископаемых, обнаруженных восточнее, в департаменте Эндр, см. Mouterde, 1948):

Зона *Pleydellia aalensis*
Зона *Dumortieria radians*
Зона *Hammatoceras insigne* с *Polyplectus discoides*
Зона *Grammoceras thouarsense* с *G. striatulum*
Зона *Haugia variabilis* с *Pseudolioceras compactile*
Зона *Hildoceras bifrons* с *H. levisoni* и *Dactylioceras commune*
Зона *Harpoceras falcifer* с *Dactylioceras annulatum* и *Frechiella*

Плинсбах (5—15 *м*). В известняках и песчанистых известняках этого яруса встречаются *Pleuroceras spinatum*, *Amaltheus margaritatus*, *Prodactylioceras davoei*, *Androgynoceras capricornum*, *Protogrammoceras normannianum* и др. (Welsch, 1903, стр. 815—821, 945; Couffon, Dollfuss, 1928, стр. 32). Местами этот ярус трансгрессивно залегает на кристаллических породах.

Синемюр и геттанг (до 20 *м*). В немногих пунктах под трансгрессивно залегающими отложениями тоара и плинсбаха сохранились известняки, относимые к нижнему лейасу и содержащие бедную фауну. Упоминается *Arietites* (Welsch, 1903, стр. 812—815; Glangeaud, 1895, стр. 22 и сл.).

Восточная часть Парижского бассейна

От департаментов Эндр и Ньевр на юге до Арденн на севере, опоясывая с востока площадь распространения меловых отложений Парижского бассейна, протягивается наиболее обширная в Европе полоса выходов юрских отложений. Эта полоса расширяется на юго-востоке, проходя через плато Лангр и департамент Ду до соединения с цепью Юрских гор, а на восток она продолжается в южную Бельгию, Люксем-

бург и Эльзас. В этой обширной юрской области находятся стратотипы геттанга и синемюра.

По мере приближения к палеозойским горстам Центрального массива, Морвана, Вогез и Арденн различные подразделения юрской системы изменяются фациально или выклиниваются, а также трансгрессивно перекрываются более молодыми юрскими или меловыми отложениями. Например, в области Арденн меловые отложения обычно залегают на оксфорде, но может присутствовать и нижний кимеридж; иногда частично отсутствует нижний лейас, а отложения келловея и оксфорда нередко несут следы переотложения и представлены маломощными ожелезненными породами. Рельеф этой области в основном характеризуется развитием слабозалесенных известняковых плато. Они образованы главным образом известняками байоса — бата, верхнего оксфорда (водорослево-оолитовые и коралловые известняки) и среднего и верхнего кимериджа (известняки Барруа). Единственной значительной низменностью является болотистый Вевр, где келловей и нижний оксфорд развиты в фации оксфордской глины, как в Англии и Нормандии. Главнейшие разрезы находятся по долинам рек Луары, Йонны, Сены, Мёза (Мааса), Соны и Ду. В обширных монографиях имеются прекрасные описания отдельных частей разреза юрской системы (Buvignier, 1852; Loriol, Cotteau, 1868; Loriol, Tombeck, 1872). Из более поздних сводных работ могут быть рекомендованы следующие: для севера: Bonte, 1941; для центральной части: Joly, 1908; Corroy, 1934; Maubeuge, 1951 [1]; для юга: Mouterde 1953 (только лейас и бат). Более краткие сведения по всему району или большей его части можно найти у Лемуаня (Lemoine, 1911), Корруа (Corroy, 1927) и Жинью (Gignoux, 1950, Изд. 4, стр. 351). Последний автор в своей книге «Стратиграфическая геология» описывает восточную часть Парижского бассейна как типичную область развития юрских отложений. Исчерпывающая библиография приведена Бонтом (Bonte, 1941) и Мутердом (Mouterde, 1953). Ниже приводятся наиболее существенные данные, касающиеся возраста и фаций отложений и их палеонтологической характеристики.

Портланд (0—12 *м*). Зона *Cyrena rugosa* (до 12 *м*) представлена зеленовато-серыми песчанистыми известняками, включающими мелкозернистые известняки Савонньер (3—7 *м*), в которых встречаются *Trigonia gibbosa* и *«Perisphinctes giganteus»* (Lemoine, 1911, стр. 124). Большое количество *Corbula inflexa* и *Cyrena rugosa* указывает на неглубокое солоноватое море. Моллюски изображены в работе Loriol, Roeyer, Tombeck, 1872. Нижнемеловые отложения покрывают рассматриваемые породы трансгрессивно, более или менее несогласно.

Верхний кимеридж (?) (100 *м*). Верхняя часть известняков Барруа, неудовлетворительно изученных в возрастном отношении, показывает следующую последовательность слоев (см. Loriol, Royer, Tombeck, 1872; Salin, 1935):

Трубчатые известняки, 2 *м*, с *Serpula*
Пятнистые известняки } Около 100 *м* близ Бар-де-Дюк
Известняки-рухляки }

[1] К сожалению, автор не мог воспользоваться этой работой, выход в свет которой несколько задержался. Однако доктор Мобёж прислал автору в 1948—1953 гг. несколько сотен аммонитов, а в 1954 г. показал некоторые разрезы.

Эти слои объединяются под общим названием зоны *Cyprina brongniarti*. Встречается богатая фауна пелеципод, но из аммонитов известны только неопределенные перисфинктиды (?*Katroliceras suprajurense* Orb.).

Средний кимеридж (60—70 *м*). Нижняя часть известняков Барруа (Salin, 1935) слагается в основном литографскими известняками, содержащими прослой мергелей с *Hemicidaris purbeckensis* и слой ракушечника в кровле. Как выше, так и ниже мергелей довольно часто встречаются *Gravesia irius* (Orb.), *G. portlandica* (Loriol) и *G. gravesiana* (Orb.). Известны и другие аммониты: *Aulacostephanus auttissiodorensis* (Cotteau) и *Aspidoceras catalaunicum* (Loriol). (Рисунки см. Loriol, Royer, Cotteau, 1868; Loriol, Royer, Tombeck, 1872.)

Нижний кимеридж (примерно до 150 *м*). При сопоставлении пород нижнего кимериджа возникают большие затруднения, так как оолитовые и другие фации, которыми он представлен, неблагоприятны для аммонитов. Ниже зоны *gigas* в Верхней Марне находится толща известняков и мергелей мощностью 90—100 *м*, подразделенная Лориолем, Ройером и Томбеком (Loriol, Royer, Tombeck, 1872) на зону *Aspidoceras caletanum* Oppel) вверху и зону *Orthaspidoceras orthocerum* (Orb.) внизу. Верхняя зона (45 *м*) содержит *Aspidoceras caletanum*, *Aulacostephanus* cf. *pseudomutabilis* (Loriol), *Involuticeras erinum* (Orb.) и *Enosphinctes eumelus* (Orb.). Нижняя зона содержит *Orthaspidoceras orthocerum* (Orb.), *Physodoceras lallierianum* (Orb.), *Rasenia decipiens* (Orb. non Sow.), *Aulacostephanus quenstedti* Durand и *Ataxioceras lorioli* Durand. По всей вероятности, из конгломератов в основании этой толщи Мобёжем (Maubeuge, 1953) были собраны *Rasenia* cf. *evoluta Salfeld*. Если это так, то эти две зоны, выделенные по смене комплексов аспидоцератид, соответствуют трем стандартным зонам: *pseudomutabilis, mutabilis* и *cymodoce*.

Ниже располагаются следующие слои:

Известняки с астартами, 25—30 *м*, типичная формация секванского яруса Марку; в этом горизонте неоднократно указывались „*Pictonia cymodoce*" (Abrard, 1929).

Оолиты Мот, 7 *м*.

Литографские известняки, 30—40 *м*, с оолитами Сокур в средней части (массивные коралловые известняки, верхняя часть).

Во всех этих слоях Лориоль, Ройер и Томбек не указывают никаких аммонитов, кроме сомнительного «*Perisphinctes achilles*», но нахождение *Katroliceras* aff. *crussoliense* (Font.) и *Rasenia* aff. *trifurcata* (Rein.) (Petitclerc, 1916—1917, табл. VII, 1, 2; табл. VIII, 1—5) в известняках с астартами в Верхней Соне подтверждает, что по крайней мере эти известняки относятся к нижнему кимериджу. Для нижележащих слоев доказательств еще не найдено. Согласно Корруа (Corroy, 1927, стр. 10), *Ataxioceras lothari* (Oppel) является характерным видом для этой группы слоев независимо от их возраста. Если эти слои действительно занимают то же положение, что и глины в Домпсеврэн в департаменте Мёз, содержащие *Ataxioceras lothari, Katroliceras crussoliense* (Font.), *Progeronia ernesti* (Lor.) и *P. lictor* (Font.), то они должны быть еще кимериджскими и соответствовать подзонам *lothari* и *platinota* зоны *tenuilobatus* юго-западной Германии. В Северо-Западной Европе слои с *Ataxioceras* и *Progeronia*, по-видимому, отсутствуют, а исключительно ма-

ломощная зона *baylei* не может быть признана вполне соответствующим эквивалентом.

Верхний оксфорд (до 150 *м* и более). Зона *Epipeltoceras bimammatum.* К этой зоне, бесспорно, относится нижняя половина (30—40 *м*) «массивных коралловых известняков». Из этих известняков Лориоль, Ройер и Томбек (Loriol, Royer, Tombeck, 1872) изобразили *Epipeltoceras bimammatum* Quenst. (табл. V, фиг. 3), *Ochetoceras marantianum* d'Orb. (табл. V, фиг. 4), *Decipia* sp. (табл. IV, фиг. 3) и *Ringsteadia frequens* Salfeld (табл. IV, фиг. 2). Две первые руководящие формы встречаются в различных местах на востоке и юго-востоке Парижского бассейна (Lemoine, 1911, стр. 113—117). Нижняя часть зоны, отвечающая подзоне *cautisnigrae* Англии, представлена по крайней мере в верхней части известняков Креё, Мёз (или в сходных слоях, принимаемых за них) с *Perisphinctes mosensis* Bayle, P. aff. *damoni* Arkell и др. (Maubeuge, 1953, стр. 1909).

Зона *Gregoryceras transversarium.* Виды *Gregoryceras* были пересмотрены и изображены Гроссувром (Grossouvre, 1917). К этой зоне относятся мощные слои коралловых известняков и коралловые оолиты, например оолиты Сен-Мийель, Мёз (Buvignier, 1852), с поразительно богатой фауной пелеципод, гастропод, морских ежей и др. Однако аммониты в них или чрезвычайно редки, или совершенно отсутствуют. В мелоподобных известняках Креё аммониты встречаются чаще, но имеют плохую сохранность; большая их часть принадлежит, несомненно, к зоне *transversarium* (Deschaseaux, 1931, стр. 354; Bonte, 1938; Maubeuge, 1953, стр. 1909). Восстановление последовательности смены аммонитов в этих коралловых фациях, где они содержатся главным образом в отдельных мергелистых линзах, остается одной из важнейших проблем стратиграфии Парижского бассейна. Наиболее обещающая попытка в этом направлении была предпринята Гроссувром (Grossouvre, 1897), стремившимся установить несколько аммонитовых зон, которые, однако, оказалось трудно использовать для расчленения разреза. Выводы Гроссувра указывают на то, что фауна зоны *transversarium* менее четко отграничена от фауны зоны *cordatum* внизу и зоны *bimammatum* вверху, нежели в Северо-Западной Европе и в Юрских горах, и связана с ними постепенными переходами, являющимися следствием непрерывности осадконакопления и постоянства среды. Такой же вывод позволяют сделать исследования Мобёжа (Maubeuge, 1951b), произведенные в районе Вердена и на территории листа Этен (1952). Здесь, как и в Швейцарской Юре, фауна зоны *plicatilis* появляется ниже коралловых слоев, в слоях с конкрециями; а в Арденнах (Arkell, 1948, стр. 390) и в горах Кот-д'Ор (Collot, 1917) основание зоны, уже содержащее *Gregoryceras transversarium* или *G. toucasi* около Дижона, соответствует верхней части железистых оолитов, которые так часто подстилают коралловые оолиты и коралловые известняки. Было потрачено много времени на бесплодные попытки расчленить эти слои на оксфорд (в узком понимании) аргов, рорак и секван (Reyre, 1944), не принимая во внимание аммонитов и пренебрегая тем фактом, что в типичном районе — Юрских горах давно уже было доказано, что рорак и аргов — это одно и то же и что оба эти яруса эквивалентны верхнему оксфорду Орбиньи. В департаменте Ньевр это стремление было доведено до предела: каждый из трех ярусов расчленялся на четыре подъяруса (Panthier, 1931—1935). Однако при этом была выделена и изображена полезная группа

аммонитов, все представители которой относятся к верхнему оксфорду и типичны для зоны *plicatilis* — *transversarium*. Так как большинство аммонитов было определено неправильно, ниже приводится их список с пересмотренными названиями.

Cardioceras cf. *excavatum* (Sow.) (Panthier, табл. IV)

Ochetoceras canaliculatum var. *hispidum* (Oppel) и промежуточная разновидность («*montapinense*» Panthier) (табл. V)

Perisphinctes cuneicostatus Arkell (тип *P. martelli* Klebelsberg, 1912, табл. XVIII, фиг. 2) (табл. VI)

P. chloroolithicus (Gümbel) (табл. VII)

P. aff. *cotovui* Simionescu, (табл. VIII)

Euaspidoceras perarmatum (Sow.) (табл. IX)

E. (Paraspidoceras) choffati (Loriol) (табл. X)

E. nivernum Panthier (табл. XI) (по изображению не определим)

Следует надеяться, что ценные замечания Мобёжа (Maubeuge, 1951, стр. 21) будут приняты во внимание будущими исследователями.

Нижний оксфорд (до 60 *м*). Зона *Cardioceras cordatum*. Эта зона представлена широко и главным образом в двух фациях: отложениями с кремнистыми конкрециями и железистыми оолитами. Обычная мощность таких пород около 8—15 *м*. Однако местами эти фации переходят по простиранию в нормальные оолитовые известняки (как, например, в Юрских горах), и тогда их легко спутать с перекрывающей зоной. Фауна зоны *cordatum* в узком смысле лучше всего представлена в железняках Невизи в Арденнах, известных своим богатством аммонитами и удивительно хорошей сохранностью последних (Arkell, 1948, стр. 390). Фауна аспидоцератид из железняков Кот-д'Ор, которая имеет преимущественно этот возраст, описана Колло (Collot, 1917), а кардиоцератиды и некоторые перисфинктиды из этого же местонахождения (главным образом из Талана) описаны во многих работах Мэра (Maire, 1938, 1940; см. также ссылки к зоне *mariae*). Типичная фауна аммонитов была определена из слоев с кремнистыми конкрециями из округа Туль (Maubeuge, 1950, стр. 82) и из округа Этен (Maubeuge, 1952, табл.); большое количество изображений дано Птиклерком (Petitclerc, 1916—1917).

Зона *Quenstedtoceras mariae*. Типичной фацией являются мергели с чрезвычайно разнообразными пиритизированными аммонитами, среди которых преобладают *Scarburgiceras, Pavloviceras, Proscaphites*, а также *Creniceras renggeri, Properisphinctes, Prososphinctes* и др. Кроме того, эта зона представлена железистыми оолитами (Талан) и кремнисто-мергелистыми песчаниками (до 50 *м*). Аммониты зоны хорошо изображены во многих работах Мэра (Maire, 1908, 1928, 1932, 1932a, 1938, 1938a, 1938b, 1940), а изображение аммонитов из Дижона можно найти у Пуансо (Poinsot, 1939, в описании зоны *praecordatum*). Фауна очень близка к фауне мергелей с *Creniceras renggeri* Юрских гор и по возрасту эквивалентна фауне верхнеоксфордских глин Булонне и Англии.

Келловей (до 170 *м*). В Вевре весь келловей представлен глинистыми фациями, переходящими кверху в зону *mariae* нижнего оксфорда. Из 215 *м* общей мощности глин Вевера на келловей приходится не менее 165 *м* (Maubeuge, 1952d, 1953a). В других местах все или только некоторые подразделения келловея представлены железисто-оолитовыми поро-

дами с горизонтами перерывов, в то время как нижний келловей представлен криноидными известняками (перламутровые плитняки — dalle nacrée) и оолитовыми известняками, которые долгое время ошибочно относили к бату.

Верхний келловей. Обычно в том случае, когда разрез имеет сокращенную мощность, отложения зон *athleta* и *lamberti* нерасчленимы, но в глинистых фациях они ясно различимы и хорошо выделяются в Дижоне (Poinsot, 1939) и вблизи Безансона (Bonte, 1945a) (где зона *lamberti* была ошибочно принята за зону *mariae*). Большое количество изображений *Quenstedtoceras* из зоны *lamberti* дано Мэром (Maire, 1938) и Птиклерком (Petitclerc, 1916—1917, табл. II, фиг. 1—4). Нахождение в скважине Во (Севр) в интервале между 105 и 153 *м* хорошей фауны зоны *lamberti* и хорошо сохранившихся несомненных *Kosmoceras arkelli* Makowski на глубине 45 *м* (Arkell, в работе Maubeuge, 1953a) заставляет полагать, что в этом месте мощность глин верхнего келловея не менее 108 *м*.

Средний келловей. Зона *Reineckeia anceps*. Стратиграфия и аммониты среднего келловея были описаны в монографии Корруа (Corroy, 1932, как верхний келловей). Эта работа показывает, что в описываемом районе, как и в Юрских горах и Германии, практически наиболее удобно выделять единую зону *anceps* Оппеля, несмотря на то что в некоторых местах устанавливается нижний горизонт с *Kosmoceras jason* и верхний с *Reineckeia anceps*. В других пунктах ниже горизонта со смешанной фауной зон *jason* и *anceps* выделяется горизонт с *Erymnoceras coronatum*. Фауна аммонитов исключительно богата, особенно там, где слои, представленные железистыми оолитами, в результате перемыва сокращены в мощности до нескольких метров и менее. Фауна представлена разнообразными *Reineckeia, Hecticoceras, Grossouvria, Choffatia* и другими формами с подчиненными *Kosmoceras* и *Erymnoceras*, что указывает на ее связь с южной провинцией (см. также Bonte, 1945a; Joly, 1914; изображения см. Petitclerc, 1916—1917).

Нижний келловей. Помимо определений, приведенных в старых работах, присутствие зон *koenigi* и *macrocephalus* доказывается великолепными таблицами монографии Корруа (Corroy, 1932). К сожалению, в этой работе так много ошибочных определений, что пользоваться ею приходится с осторожностью. *Sigaloceras calloviense* указывается, но не описывается; нет изображений ни *Sigaloceras*, ни *Catasigaloceras*, так что само существование этой зоны остается под сомнением. Зона *koenigi* представлена прекрасными *Proplanulites* spp. (1932, табл. XX—XXII), *Gowericeras* (табл. XXIV, фиг. 3, 4), *Cadoceras* (табл. XV, фиг. 5, 6) и *Pleurocephalites* (табл. V, 1—6). Представители родов *Kamptokephalites, Macrocephalites s.s.* и *Dolikephalites* (табл. VI—XII) весьма многочисленны и показывают, что по крайней мере верхняя часть зоны *macrocephalus* присутствует в железистых породах «нижнего келловея», накапливавшихся в условиях подводного перемыва осадков (особенно в департаменте Вогезы). В других местах они, вероятно, отвечают только зоне *koenigi*, залегающей на криноидных перламутровых известняках, которые представляют слои с *Macrocephalites kamptus* зоны *macrocephalus* (см. выше). Наконец, нижнее подразделение, или подзона *macrocephalus* s.s., развита, во всяком случае около Шомона, в виде

белых оолитовых известняков, которые раньше считались батскими, но которые иногда содержат очень крупные экземпляры *Macrocephalites* s.s. и редко *Reineckeia* (Maubeuge, 1952e). Между Шомоном и Нешато нижняя зона *macrocephalus* несогласно залегает на нижнем бате. В других местах различные зоны келловея также трансгрессивно залегают друг на друге и на средней юре; в Арденнах зона *anceps* содержит переотложенные экземпляры *Proplanueites* и *Gowericeras;* в ряде районов зона *athleta* перекрывает зону *anceps* (Bonte, 1939, 1945).

Верхний бат (примерно до 50 *м*). На севере, в Арденнах, разрез верхнего бата сходен с разрезом Булонне и Англии. Вверху выделяется нижний корнбраш, включающий подзоны *Ornithella obovata* и *Cererithyris intermedia,* которые подстилаются оолитовыми мергелями, известняками, содержащими *Rhynchonella elegantula* и сходными с лесным мрамором Булонне (Васт), и брахиоподовыми слоями. Ниже располагаются типичные белые известняки с *Nerinea eudesii,* перекрывающие мелоподобные известняки с *Rhynchonella concinna,* которые могут быть сопоставлены с мергелями Хэмпен (Bonte, 1941, стр 144—145).

В юго-восточном направлении эта хорошо выделяемая серия замещается однообразными известняками — плитняками Этен (20 *м*). Не исключена возможность, что последние по крайней мере частично, имеют нижнекелловейский возраст. Мобёж (Maubeuge, 1950, табл.) прислал автору *Choffatia,* которую он обнаружил в известняках Этен, — форму, принадлежащую к неопубликованному виду английского нижнего корнбраша, а также *Procerites.* Для центральной Лотарингии вновь характерен более разнообразный разрез мергелей, известняков и устричных ракушечников, приводимый ниже (см. Maubeuge, 1950, сопоставления; подробности см. Klüpfel, 1916; Frebold, Müllerіed, 1923; Gardet, 1947).

Известняки Рувр с *Clydoniceras* и слои с *Gresslya peregrina* и *Anisocardia nitida* (15 *м*).

Верхние мергели с *Ostrea knorri* (10 *м*).

Мергели с *Rhynchonelloidea alemanica* Rollier (=*Rh. varians auct.;* см. Gardet 1947, табл. IV, фиг. 1—12), верхняя часть соответствует верхней части мергелей Конфлан. В этих слоях автор обнаружил *Bullatimorphites bullatus* (Orb.) (типичную форму), *Choffatia* cf. *recuperoi* (Gem.) и *Oxycerites* sp. *indet.* (см. Maubeuge, 1950), 20 *м*.

Далее к югу, во всяком случае между Нёшато и Шомоном, верхний и средний бат срезаны трансгрессией зоны *macrocephalus* (оолиты Шомон). Имеются указания, что верхний бат вновь появляется на южной стороне Парижского бассейна (Grossouvre, 1885, стр. 368).

Средний бат (до 25 *м*). На севере не описано отложений, которые можно было бы определить как средний бат, но возможно, что некоторые фации нижнего большого оолита в Арденнах (oolithe miliaire — просовидный оолит) имеют среднебатский возраст. Однако в Лотарингии типичные аммониты зоны *subcontractus* встречаются в нижней части мергелей с *Rhynchonelloidea alemanica* и в верхней части мергелей Жарнизи с *Ostrea acuminata* и *O. knorri,* которые названы Теркамом и Журди (Terquem, Jourdy, 1869) зоной [*Procerites*] *quercinus,* а Шлиппе (Schlippe, 1888) — слоями с [*Tulites*] *subcontractus.* Доктор Мобёж прислал автору из этих слоев *Procerites quercinus* (T. et J.), *Wagnericeras,* гигантский экземпляр *Siemiradzkia pseudorjasanensis* (Lissajous), *Pro-*

cerites cf. *schloenbachi* Gross., *Morrisiceras sphaera* Buckman, *Lycetticeras bulbosum* Arkell, *L. lycetti* Ark., *L. comma* (Buck.), *Tulites schlippei* и *Oxycerites waterhousei* (M. et L.) (Maubeuge, 1950). Присутствие этой зоны в некоторых участках вдоль южного края Парижского бассейна доказывается нахождением многих видов *Tulites* и *Morrisiceras* в департаментах Ньевр, Шер и Йонна, в Кламси, Блет, Везле (Grossouvre, 1930, стр. 376).

Нижний бат (10—25 *м*). Как в Булонне, так и в обнажениях, граничащих с Арденнами, нижний бат отсутствует или, возможно, представлен песками и оолитами (которые, однако, по всей вероятности, имеют более поздний возраст). В Лотарингии характерная для зоны *zigzag* аммонитовая фауна хорошо представлена в мергелях с *Anabacia* (10 *м*), в которых обнаружены *Oxycerites* cf. *fallax* (Guéranger) и близкие формы, а также *Procerites subprocerus* (Buck.), *P. schloenbachi* Gross., *P.* aff. *fullonicus* (Buck.), *P. tmetolobus* Buck., *Morphoceras multiforme* Arkell, *Parkinsonia convergens* (Buck.), *P. württembergica* (Oppel!), *Garantiana* cf. *bathonica* Liss. и другие формы (Maubeuge, 1950). Таким образом, фауна, содержащаяся в этих слоях, дает возможность провести сопоставление между слоями с *Parkinsonia württembergica* Германии и зоной *zigzag* запада, что подтверждает выводы Тьери (Thiéry, 1922, 1922а) и Ветцеля (Wetzel, 1924). Так же как в Дорсете и Нормандии, *Parkinsonia convergens* наиболее обычна в нижней части зоны (Maubeuge, 1950, стр. 12) и могла бы характеризовать отдельную подзону. Возможно, но не доказано, что покрывающие глины мощностью 15 *м*, с нижним горизонтом с *Montlivaultia* в основании, горизонтами с *Ostrea knorri* в нижней части и *O. acuminata* вверху соответствуют нижней фуллеровой земле, с которой они так поразительно схожи (Frebold, Mülleried, 1923, стр. 376).

Наиболее интересные и обильные ископаемыми нижнебатские отложения встречаются на юге Парижского бассейна, за массивом Морван, в департаменте Ньевр. Именно здесь находятся Сен-Бенен-д'Ази (на восток от Невера) и Ванденесс (в долине реки Арон, в 45 *км* на запад-северо-запад от Невера), откуда Гроссувром (Grossouvre, 1919, 1930) и Ветцелем (Wetzel, 1924, стр. 221; 1937) были изображены многие аммониты. На размытой поверхности верхнего байоса с *Garantiana* залегает чрезвычайно богатый ископаемыми слой оолитовых железняков мощностью 25—70 *см*. Этот слой переполнен аммонитами зоны *zigzag*, среди которых встречаются *Parkinsonia, Procerites, Zigzagiceras, Ebrayiceras, Morphoceras, Oxycerites* и др. (Пересмотренный список определений см. Mouterde, 1953, стр. 170.) Выше оолитовых железняков залегают известняки и светлые мергели неустановленного возраста. Как аномалию, нуждающуюся в изучении, следует рассматривать находку в зоне *zigzag* в Сен-Бенен-д'Ази единственного известного в Европе экземпляра *Micromphalites busqueti* (Grossouvre, 1919, стр. 359, табл. XIV, 2); по-видимому, это та форма, которая в Аравии обычна для низов верхнего бата.

В Сен-Готье, департамент Эндр, в низах бата залегает знаменитый слой мергелей с пресноводными гастроподами *Viviparus aurelianus* и *Valvata benoisti* (Cossmann, 1899). Этот слой мощностью всего только 0,5—1,5 *м* перекрывается 10-метровыми батскими известняками, содержащими в верхней части *Rhynchonella elegantula*. Обычно его относят к верхнему бату (брадфорду), но, так как он залегает непосредственно

на верхнебайосских известняках с *Parkinsonia*, он вполне может оказаться более древним, приближающимся по возрасту к подобному слою с *Viviparus* и *Valvata* в Оксфордшире (см. стр. 39).

Байос (до 220 *м*). В настоящее время байос изучен чрезвычайно детально; ему посвящено такое количество работ, что перечислить их все просто невозможно. Сложно изменяющиеся фации байоса (оолиты, коралловые рифы, железистые оолиты, криноидные известняки — calcaire à entroques, мергели, устричные ракушечники и др.) расчленены очень дробно, и все полученные результаты могут быть сведены в одну таблицу (см. табл. 4). Эта таблица основана на работах, в которых соответствующая фауна аммонитов указывается для каждой отдельной зоны, и в частности на монографиях Бонта (Bonte, 1941) и Мобёжа (Maubeuge, 1951a) для севера, Мутерда (Mouterde, 1953) для южной области; на работах Тьери (Thiéry, 1922, 1922a) и Мобёжа (Maubeuge, 1943, 1945, 1945a, 1947, 1947a, 1948b, 1951a, 1952b) для центральной области; Гийома (Guillaume, 1927), Жийе (Gillet, 1928) и Теобальда и Мобёжа (Theobald, Maubeuge, 1949) для долины Рейна. При изучении нижнего байоса нельзя обойтись без старых работ Бенеке (Benecke, 1905) и Бранко (Branco, 1879), в которых приведены многочисленные изображения аммонитов. Более поздние изображения можно найти у Шнейдера (Schneider, 1927), Жерара и Бишлона (Gérard, Bichelonne, 1934), Жерара (Gérard, 1937) и Жийе (Gillet, 1937).

Монография Мутерда (Mouterde, 1953), посвященная фаунистическим сообществам и их последовательности, представляет собой неисчерпаемый источник сведений, который невозможно по достоинству охарактеризовать в кратком изложении. Каждый, занимающийся стратиграфией лейаса и байоса, должен познакомиться с этой монографией. Мутерд установил, что в области, расположенной к западу от массива Морван, фация железистых оолитов и фация криноидных известняков чередуются друг с другом во всех зонах нижнего и среднего байоса и что фация железистых оолитов местами прослеживается непрерывно через верхний байос и даже достигает нижнего бата, все время перемещаясь на восток в направлении древнего массива, как бы следуя за отступающей береговой линией. Было установлено, что в центральной Лотарингии виды *Teloceras* поднимаются в зону *subfurcatum*, как это имеет место в Юрских горах, в Германии и в Польше (Maubeuge, 1952c), в то время как верхняя часть зоны *parkinsoni* содержит *Parkinsonia* с вздутыми оборотами — формы, подобные тем, которые в Англии залегают в таком же положении и приняты в качестве индекса подзоны Бакмена под неправильным названием *Parkinsonia schloenbachi* (Maubeuge, 1950, стр. 10). (Типичный экземпляр *Parkinsonia schloenbachi Schlippe*, 1888, табл. IV, фиг. 4, указанный Роллье в 1911 г., происходит из зоны *zigzag*.)

Тоар (примерно до 100 *м*; 140 *м* в скважинах в Лотарингии). Местами тоар содержит галечники с фосфоритовой и кварцевой галькой и обнаруживает ряд других признаков, свидетельствующих о неполноте разреза. Но в общем он очень богат ископаемыми, что позволяет провести расчленение на мелкие подзоны, и не уступает в этом отношении разрезам Англии. В Лотарингии стандартный разрез (Corroy, Gérard, 1933) начинается голубыми мергелями зоны *falcifer* (3—5 *м*), за которыми следуют глинистые сланцы с *Posidonia*, глины с крупными извест-

Таблица 4

Байос восточной части Парижского бассейна

Зоны	Арденны, Мёз и Мозель	Эльзас	Центральная Лотарингия и северная Бургундия	Ньевр и Шер
Верхний байос *Parkinsonia parkinsoni*	Мергели Гравелотт (30—40 *м*)	Верхний и средний главный оолит (Hauptrogenstein) (28 *м*)	Известняки с *Rh. decorata*, литографские известняки, оолитовые известняки	Мергели и глинистые известняки и железистые оолиты
Garatiana garatiana	Оолиты Жомон (12—20 *м*)	Нижний главный оолит и мергели с *Ostrea acuminata* (60 *м*)	Оолитовые и кремнистые известняки Виллей-сен-Этьен и др. (4—9 *м*)	
Strenoceras subfurcatum	Мергели Лонгви (10 *м*)		Слои с *Ostrea acuminata* и оолиты Балин (до 22 *м*)	
Средний байос *Stephanoceras humphriesianum*	Полипняковые известняки (10—40 *м*)	Мергели с тонкими прослоями известняков и конкрециями. Слои с *Dorsetensia romani* вверху, *Steph. humphriesianum* и *O. sauzei* внизу (19 *м*)	Оолитовые известняки и коралловые рифы ?	Криноидные известняки, переходящие по простиранию в коралловые известняки и железистые оолиты
Otoites sauzei	Слои с *Sonninia* и конгломераты	Песчанистые мергели с *Witchelia laeviuscula* (14 *м*)	Известняки и слюдистые мергели: *H. discites* (5—6*м*)	
Sonninia sowerbyi				
Нижний байос *Graphoceras concavum*		Глинистые известняки, переполненные *Gryphaea calceola* (3 *м*)	Красные песчанистые мергели и конгломераты	
Ludwigia murchisonae		Железистые оолиты (15 *м*), переходящие по простиранию в песчанистые мергели		
Leioceras opalinum		Мергели с *L. opalinum* (87 *м*)	Железняки с богатой фауной *Leioceras* (15—25 *см*)	

няковыми конкрециями и мергели с фосфоритовыми конкрециями (зона *bifrons*, 35—50 *м*). Заканчивается разрез мергелями, переходящими кверху в нижнюю часть лотарингских железняков (30—50 *м*). В восточной Лотарингии контакт между плинсбахом и тоаром отмечается слоем фосфоритовых конкреций, в то время как в Люксембурге между этими ярусами наблюдается постепенный переход с относительно мощной зоной *tenuicostatum* (более 4 *м*) (Maubeuge, 1952). Эта зона известна также на юге Парижского бассейна, где полностью представлены все зоны и подзоны тоара (Maubeuge, 1953), хотя они и имеют незначительную мощность. Ниже приводится сводный разрез, составленный на основании определений, произведенных на юге, и дополненный работами в Лотарингии, Люксембурге и Эльзасе (Theobald, Maubeuge, 1950, стр. 276; Schirardin, 1914).

Зона *Lytoceras jurense*

Подзона *Pleydellia aalensis*

Подзона *Pleydellia mactra*

Для лотарингских железняков Мобёж (Maubeuge, 1947, стр. 86) устанавливает в этих подзонах несколько более мелких подразделений:

Подзона *Dumortieria moorei* } = подзона *D. levesquei*
Подзона *Dumortieria radiosa* }

Подзона *Phlyseogrammoceras dispansum:* в этом горизонте достигают максимального развития *Hammatoceras insigne, H. speciosum* Jan., *H. semilunatum* Jan. и др. Мобёж (Maubeuge, 1947) считает, что в Лотарингии *Dumortieria levesquei* скорее относится к этому слою, нежели к вышележащим

Подзона *Grammoceras fallaciosum* и других видов

Подзона *Grammoceras thouarsense* с *G. striatulm, G. doerntense* (Denck.) и др.

Подзона *Haugia variabilis*

Подзона *Phymatoceras lilli.* Фауна этой подзоны, во всяком случае на юге, представляется неотделимой от фауны подзоны *braunianum* зоны *bifrons* (Mouterde, 1953, стр. 417)

Зона *Hildoceras bifrons.* В этой зоне выделяются следующие три подзоны (Corroy, Gérard, 1933):

Подзона *Catacoeloceras crassum* подзона [*braunianum*]

Подзона *Peronoceras subarmatum* подзона [*fibulatum*]

Подзона *Dactylioceras commune*

Зона *Harpoceras falcifer* с многочисленными *Harpoceras, Dactylioceras* и др.; Мутерд (Mouterde, 1953, стр. 417) считает, что типичный *H. falcifer*, вполне согласующийся с голотипом, описанным Бакменом, встречается в зоне *bifrons*

Зона *Dactylioceras tenuicostatum* с *D. semicelatum* (Simpson), *D. directum* (Buck.) и другими тонкоребристыми видами этого рода (Maubeuge, 1952, стр. 267)

Многие аммониты из зоны *jurense* и из вышележащих зон нижнего байоса были изображены в классических монографиях Бранко (Branco, 1879), Яненша (Janensch, 1902) и Бенеке (Benecke, 1905), а также в работах Шнейдера (Schneider, 1927) и Жерара и Бишлона (Gérard, Bichelonne, 1940). Мобёж (Maubeuge, 1946, 1947, 1949, 1950b) опубликовал пересмотренные таблицы определений из старых работ и дал много новых изображений.

Плинсбах (30—195 *м*). На северной окраине бассейна, в Арденнах, можно различить почти все подзоны, установленные в Англии. Зона

spinatum представлена железняками и ожелезненными конгломератами мощностью до 5 *м*; местами ее отсутствие отмечает фазу регрессии. Остальная часть плинсбахского яруса представлена мергелями (около 50 *м*) с белемнитами и слоями со *Spiriferina* в зоне *ibex*. Отложение мергелей отвечало дальнейшему развитию верхнесинемюрской трансгрессии; около Ирсона мергели налегают на палеозойские породы (Dubar, 1923; Bonte, 1941, стр. 61—64). В скважинах на крайнем севере Лотарингии мощность плинсбахских пород колеблется от 30 до 195 *м*; здесь широко развит маломощный горизонт известняков с *Prodactylioceras davoei* (Guillaume, 1941). Все зоны плинсбаха установлены также в Бельгии и Люксембурге; содержащаяся в них аммонитовая фауна пересмотрена, а списки ее опубликованы (Maubeuge, 1948, 1948a, 1951, 1952a). Жерар и Тьери (Gérard, Thiéry, 1938) составили список аммонитов для департамента Мерт и Мозель, Корруа (Corroy, 1934, см. также библиографию) — для Бургундии и области Вогез, а Мутерд (Mouterde, 1953) — для южной части бассейна, где мощность пород достигает 60—100 *м*. Южнее Лангра слои с *Prodactylioceras davoei*, по-видимому, трансгрессивно перекрывают остальную часть нижнего плинсбаха и несогласно залегают на охристых известняках (Rouyer, 1947, стр. 46).

Верхний синемюр (лотарингий) (25—50 *м*). Этот подъярус, названный по Лотарингии, объединяет три зоны: *obtusum*, *oxynotum* и *raricostatum* (с *armatum*) и применим в качестве местного подразделения. Подъярус начинается с самых верхних известняков с *Gryphaea*, обычно включаемых в синемюр в узком смысле, но содержащих *Promicroceras planicosta* зоны *obtusum*. Главная же часть подъяруса представлена мергелями с *Promicroceras* и *Xipheroceras dudressieri* (Orb.), обычно достигающими мощности 25—30 *м*. В кровле залегает горизонт перемыва в виде охристых известняков, иногда выделяемых под названием рарикостатусовых известняков, которые в разных местах могут иметь различный возраст и в целом отвечают зонам *oxynotum* и *raricostatum* с их различными подзонами. Верхняя поверхность известняков эродирована и несогласно покрывается слоем галечника (Klüpfel, 1921; Frebold, 1927; Maubeuge, 1949a). Слабое развитие этих трех зон в стратотипе яруса в Семюре (см. ниже) выдвигалось в качестве аргумента для отделения рассматриваемых отложений от синемюрского яруса, несмотря на то, что Орбиньи включал их в этот ярус. Однако весьма сокращенный в результате перерывов разрез рассматриваемых слоев не позволяет считать Лотарингию стратотипической областью их развития. Данные по развитию отложений и списки аммонитов других частей восточной окраины Парижского бассейна приводятся в вышеперечисленных работах, которые следует дополнить работой Жерара и Гарде (Gérard, Gardet, 1938).

Нижний синемюр (до 50 *м*). В стратотипической области, в Семюре, Кот-д'Ор, отложения верхнего синемюра сильно перемыты и неполно представлены слоем с фосфоритовыми конкрециями мощностью 25 *см*, содержащими аммониты зон *oxynotum* и *raricostatum* (Mouterde, 1953, стр. 404). Нижнесинемюрские отложения также содержат горизонты перерывов, но представлены значительно полнее. К ним относится 6-метровая толща серых, полукристаллических расслоенных глинами известняков с волноприбойными знаками на поверхностях напластования, переполненных раковинами *Gryphaea*. Последовательность смены аммо-

нитов несколько отлична от той, которую бы следовало ожидать, исходя из разрезов более северных частей Европы и Англии (Mouterde, 1953, стр. 396; приведены стандартные зоны и сделаны исправления в номенклатуре):

Зона *Euasteroceras turneri*. Известняки с *Gryphaea* и *Microderoceras birchi*; обнажается несколько севернее Семюра (1,2 *м*)

Зона *Arnioceras semicostatum*

Горизонт с *Arnioceras semicostatum* (Y. et B.) и *A. miserabile* (Quenst.)
Горизонт с *Arnioceras geometricum* (Oppel) и *Arietites falsani* (Dum.)
Горизонт с *Euagassiceras resupinatum* (Simpson) (= *sauzeanum* Orb.) и *Metarnioceras*
Горизонт с *Agassiceras scipionianum* (Orb.)
Горизонт с *Arnioceras ceratitoides* (Quenst.)

Зона *Arietites bucklandi* (Sow.)

Горизонт с *Arietites bucklandi* (Sow.)
Горизонт с *Coroniceras kridion* (Ziet.) и *Megarietites meridionalis* (Reynès)
Горизонт с *Coroniceras rotiforme* (Sow.)
Горизонт с *Metophioceras cordieri* (Canav.)

К югу от Семюра часть этой толщи выклинивается и зона *semicostatum* залегает трансгрессивно на подстилающих отложениях. Западнее Луары мощность вначале возрастает до 25 и, быть может, до 50 *м*, но затем, в Эндре, вновь уменьшается. На севере, вдоль края Парижского бассейна, фации остаются постоянными. Мощность в большей части Лотарингии меньше 10 *м*, но на крайнем севере, в прогибе Тионвиль, скважинами обнаружена мощность, достигающая 48 *м*. Близ границы с Люксембургом нижняя часть толщи переходит по простиранию в верхнюю часть песчаников Эттанж (Guillaume, 1941). В Люксембурге и Бельгии синемюр переходит по простиранию в песчаники Виртон мощностью 150 *м*, нижняя часть которых местами подвергалась декальцификации и известна под названием песков Стокем (Maubeuge, 1948, 1952a, 1954a). В Арденнах нижняя часть зоны *bucklandi* представлена известковыми песчаниками, верхняя часть — лишь известняками с *Gryphaea*, а отложения зоны *semicostatum* содержат перерывы и слагаются песчанистыми мергелями и железняками, в то время как зоной *turneri* начинается вышележащая серия песчанистых мергелей и мергелистых известняков, которые представляют в основном зону *obtusum* (Bonte, 1941, табл. B, стр. 82; Joly, 1936).

Геттанг (до 70 *м*). Стратотипом отложений этого яруса является деревня Эттанж (обозначенная на некоторых картах как Геттинген), расположенная в Лотарингии, в нескольких километрах от люксембургской границы и в 22 *км* к югу от Люксембурга. Здесь и на территории Люксембурга известняки с *Gryphaea arcuata*, содержащие *Arietites*, перекрывают песчаники Эттанж, соответствующие зонам *Psiloceras planorbis* и *Schlotheimia angulata*. Однако стратотип геттанга мало благоприятен для установления последовательности смен аммонитовых комплексов. Весь ярус представлен песчаниками, более или менее известковистыми, залегающими местами на рэтских слоях, местами на мергелях кейпера. Нижняя часть, за исключением случайных устриц, палеонтологически не охарактеризована; выше встречаются скопления *Cardinia* и *Lima* вместе с богатой и хорошо сохранившейся фауной гастропод. Луч-

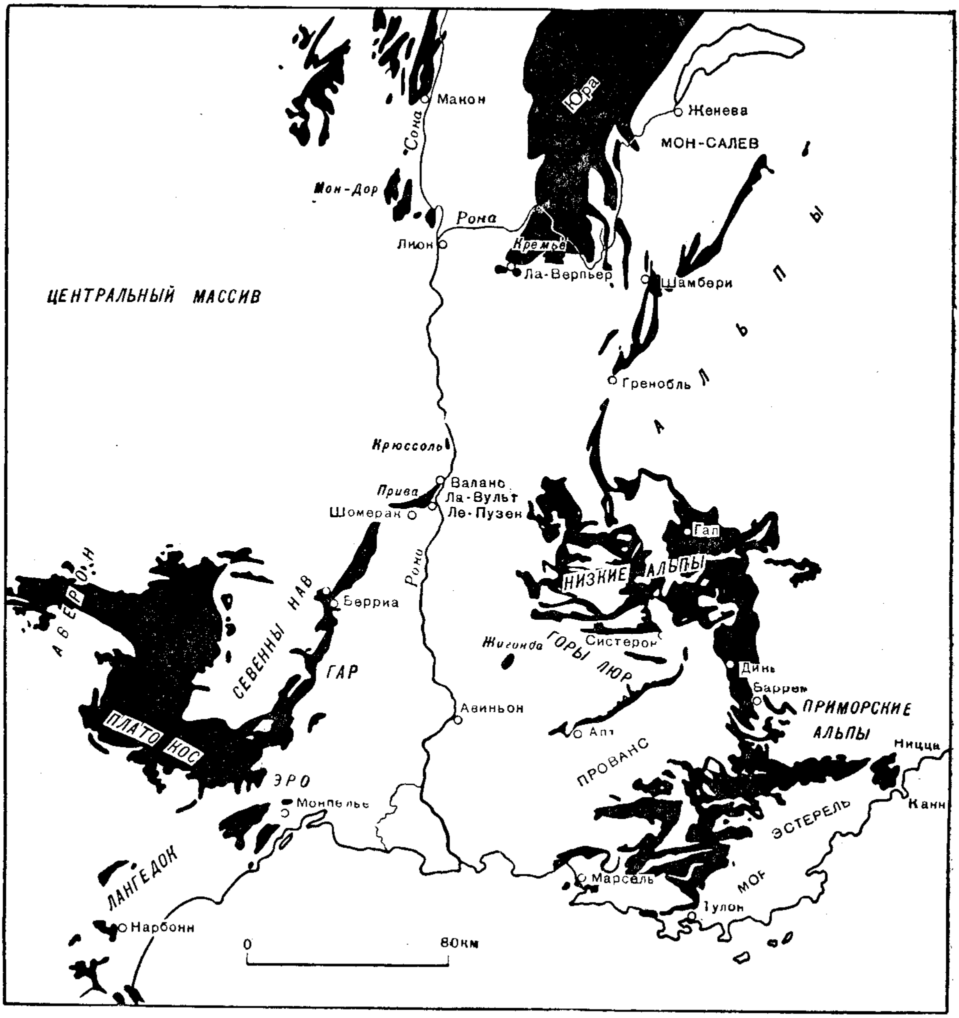
шими, и почти единственными, в которых приведены правильные иллюстрации, работами, касающимися этого вопроса, являются ранние классические труды Теркама (Terquem, 1855), Теркама и Пьетта (Terquem, Piette, 1865), Шапюи и Девалька (Chapuis, Dewalque, 1853) и Шапюи (Chapuis, 1858). В некоторых частях Люксембурга и Бельгии песчаники Эттанж переходят по простиранию в мергели Жамуэнь, содержащие *Caloceras* и *Schlotheimia* (Ghapuis, Dewalque, 1853). Согласно Теркаму (Terquem, 1855, стр. 6), мощность геттанга равна 25—30 *м*, но местами достигает 100 *м*. Скважины в округе Тионвиль дают мощность песчаников Эттанж, равную 57—70 *м*, но часть этой общей мощности приходится на нижний синемюр в фации песчаника (Guillaume, 1941). На западе, в департаменте Арденны во Франции, мощность отложений яруса сокращается; здесь они представлены конгломератами и иногда трансгрессивно перекрываются синемюром (Bonte, 1941, стр. 77, табл. В). Еще южнее, в департаменте Мерт и Мозель, несмотря на еще большее сокращение мощности, фации становятся мергелистыми и известняковыми. В этом районе встречается значительно более богатая фауна аммонитов (Gérard, Gardet, 1938). Вблизи массива Морван геттанг залегает трансгрессивно на породах палеозоя и начинается устричными ракушечниками зоны *planorbis*. Здесь повторяются особенности, характерные для северного края Парижского бассейна в районе Арденн (Mouterde, 1953).

Восточная и южная окраины Центрального массива

С восточной стороны Центральный массив окаймлен широкой аллювиальной долиной Роны и Соны, которая представляет собой тектоническую депрессию, подобную депрессии Среднего Рейна. Юрские породы выполняют грабен и перекрыты третичными и аллювиальными отложениями, которые между Лионом и Валансом прислонены к более древним породам массива. Севернее и южнее этих пунктов, западнее реки, сохранилась узкая прерывистая кайма мезозойских отложений. Важность этой полосы выходов непропорциональна ее небольшой площади. Отложения лейаса и титона в этой полосе представлены средиземноморскими фациями. Юрские отложения охватывают южный край массива, подобно тому как на севере юра Парижского бассейна, проходя сквозь ворота Лангр, окаймляет бассейн в Кот-д'Ор и Маконне с выступом в Мон-Дор, к северо-западу от Лиона. На юге Севенн полоса юрских отложений поворачивает, образуя залив с южной стороны массива; здесь юра слагает безводное известняковое плоскогорье Кос (возможно, от латинского calx — известь?). Главные известняковые и доломитовые образования на плоскогорье имеют байосский и батский возраст, но сходные фации прослеживаются местами вплоть до титона. Плоскогорье покрыто специфической растительностью, которая служит пищей для овец, из молока которых в подземных известковых пещерах, еще со времен римлян, изготовляется всемирно известный сыр — рокфор. Плинсбах и тоар особенно хорошо развиты в виде мергелистых фаций с богатой и прекрасно сохранившейся средиземноморской фауной аммонитов. Нижний лейас образует низкое известняковое плоскогорье — Передний Кос.

Обнажения титона начинаются у живописной скалы, на вершине которой находится замок Крюссоль, построенный на обрыве над Роной, против города Валанс. Эти обнажения продолжаются в южном направ-

лении через Нижний Виваре, Гар и Лангедок до побережья Средиземного моря. В Нижнем Виваре расположены классические местонахождения Прива и Берриа (по последнему назван самый нижний ярус



Фиг. 6. Карта выходов юрских отложений на юго-востоке Франции.

мела), последовательность аммонитовых комплексов в которых очень важна для сопоставления с разрезами других частей света.

Юрские отложения этой области были детально изучены Оппелем (Oppel, 1865, 1866, посмертная работа). Спустя немногим более 30 лет была опубликована диссертация Романа (Roman, 1897) о Нижнем Лангедоке, положившая начало исследованиям по стратиграфии и палеонтологии этого района, которым он посвятил всю свою жизнь. Гораздо больше сведений о юрской системе, чем может быть изложено в настоящей книге, читатель найдет в трудах Романа: Géologie Lyonnaise, 1926, и в посмертной Bas Vivarais, 1950. В годы, протекшие между выпуском

этих трех работ, в Travaux du Laboratoire de Géologie de Lyon — журнале, издававшемся на личные средства Романа, были опубликованы многочисленные статьи по отдельным ярусам, написанные часто в сотрудничестве с товарищами по работе или учениками. Среди этих работ общее признание получила статья, посвященная описанию горы Крюссоль (Riche, Roman, 1921), которая является источником замечательных титонских и кимериджских ископаемых, изображенных в более ранних трудах Фонтана (Fontannes, 1879) и Дюмортье и Фонтана (Dumortier, Fontannes, 1876). Еще раньше Дюмортье (Dumortier, 1864—1874) опубликовал четырехтомную монографию о лейасе бассейна Роны, а исчерпывающее представление о средне- и верхнелейасовых аммонитах Аверона дают изображения, имеющиеся в ряде работ Монестье (Monestier, 1921—1934). Подробное описание стратиграфии плато Кос дано Агаделем (Agadèle, 1939).

Благодаря этим и ряду других работ район настолько хорошо изучен, что для большинства ярусов автор ограничивается приведением списка выделяемых аммонитовых горизонтов. Детальные сведения можно получить в работах Романа, в которых даны обширные ссылки и на другие литературные источники. Описание области Лион — Крюссоль имеется также на английском языке (Roman, 1936); оно было подготовлено для экскурсии Геологической ассоциации, в которой автор имел удовольствие участвовать. Нижне- и среднеюрские образования северной части этой области подробно описаны в книге Мутерда (Mouterde, 1953), из которой автор почерпнул так много данных для предыдущих разделов.

[**Берриас** (нижний мел). Зона *Berriasella boissieri* (Pictet). Берриасский ярус (Coquand, 1875, стр. 686; Toucas, 1890, стр. 564) был установлен в Берриа, департамент Ардеш, где он представлен толщей известняков и мергелей мощностью 22 *м*, непосредственно подстилающих валанжинские мергели. Эти известняки и мергели Тука отнес целиком к верхнему титону, в то время как Пикте (Pictet, 1867), первый изучивший встречающиеся в них аммониты, и Кокан (Coquand, 1875), который ввел название «берриасский ярус», считали их меловыми. Впоследствии было установлено, что Пикте и Тука смешали вместе две фауны: верхнюю — берриасскую и нижнюю — титонскую. В Берриа и его окрестностях был установлен следующий разрез (Mazenot, 1939, стр. 25):

Верхний берриас, подзона *Kilianella* aff. *pexiptycha* (Uhlig) и *Thurmanniceras* aff. *pertransiens* (Sayn)

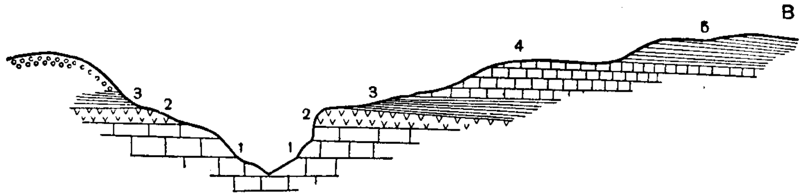
Средний берриас, подзона *Dalmasiceras dalmasi* (Pict.) и *Neocomites occitanicus* (Pict.)

Нижний берриас, подзона *Berriasella paramacilenta* Mazenot и *B. grandis* Maz.

Главным отличием этого яруса от верхнего титона является отсутствие в нем перисфинктид и наличие многочисленных *Spiticeras* spp., *Negreliceras negreli* (Math.) и *Neocomites* spp. (См. многочисленные изображения у Djanélidzé, 1922, 1922a.)]

Верхний титон (ардеш) (около 30—40 *м*). Департамент Ардеш является стратотипической областью ардешского яруса, выделенного Тука (Toucas, 1890, стр. 565—566) (= зона *Virgatosphinctes transitorius*). Юрские и меловые отложения в этом районе связаны непрерыв-

ным переходом и представлены в одинаковых фациях, а фаунистические комплексы пограничных слоев юры и мела очень близки между собой. Два вида, предложенные Килианом (Kilian, 1877, 1895) и часто применяемые до сих пор для обозначения двух верхних зон титона — *Berriasella calisto* (Orb.) и *B. privasensis* (Pict.), согласно Мазено (Mazenot, 1939), более обычны для берриаса, но выходят за его пределы и поэтому непригодны как индексы. Вместо них Мазено применяет два других вида: *Berriasella chaperi* (Pict.) для верхней части (прежняя зона *calisto*) и *B. delphinensis* (Kilian) для нижней части (прежняя зона *privasensis*). Однако такая последовательность залегания выводится им чисто умозрительно и не обосновывается непосред-



Фиг. 7. Разрез титона, берриаса и валанжина в 500 *м* к северо-западу от Фонтассы, близ Брюна, около Шомерака, департамент Ардеш. По Роману и Мазено, 1937.

Вертикальный масштаб увеличен. Отложения залегают в общем согласно. *5* — валанжинские мергели; *4* — берриасские известняки с прослоями мергелей; *3* — верхнетитонские мергели и глинистые известняки (22 *м*) с пиритизированными аммонитами (5—10 *м*); *2* — верхнетитонские ложные брекчии с желваковыми известняками (классический горизонт Ла Буассьера); *1* — титонские известняки, серые, более или менее толстослоистые.

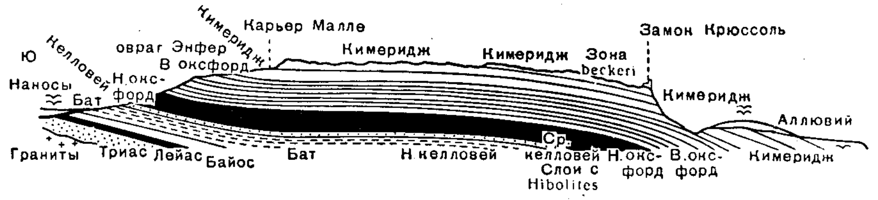
ственными наблюдениями. Поэтому в настоящее время в качестве зонального индекса для ардеша (верхнего титона) используется первоначальный вид-индекс, предложенный в 1871 г. Неймайром, а именно *Virgatosphinctes transitorius* (Oppel). Присутствие этого вида в верхнетитонских известняках в Берриа подтверждено Мазено (Mazenot, 1939, стр. 24). Эти известняки бедны ископаемыми. Богатую верхнетитонскую фауну с *Berriasella* cf. *delphinensis* и многими другими видами, а также с *Micracanthoceras microcanthum* (Oppel), *Corongoceras rhodanicum* Maz. и др. дают мергели (мощностью 5—10 *м*), залегающие между известняками верхнего титона и берриаса около Шомерака (Roman, Mazenot, 1937). При вспашке полей плугом в верхнем метре этих мергелей было обнаружено большое количество мелких внутренних оборотов пиритизированных аммонитов. Сходная фауна такой же сохранности найдена в Тунисе, где аммониты верхнего титона в Джебель-Нара содержат до 50% видов Шомерака (см. ниже). Многочисленные изображения *Spiticeras* титона и берриаса даны у Джанелидзе (Djanélidzé, 1922).

На юге, в Лангедоке, верхний титон представлен фацией коралловых рифов, в которых аммониты встречаются редко. Здесь обнаружены *Virgatosphinctes transitorius, Micracanthoceras microcanthum* и около 20 других форм совместно с богатой и хорошо сохранившейся фауной других моллюсков и брахиопод, особенно с рифообразующими видами *Diceras* (Yin, 1931).

Средний и нижний титон (верхний и средний кимеридж) (15 *м* и больше). Нижняя часть титона представлена различными известняками: массивными, мраморовидными, слоистыми, узловатыми, брекчи-

евидными. Из-за неясности палеонтологических границ в описанных разрезах и из-за различий, наблюдающихся в группировке слоев у отдельных авторов трудно установить мощность отложений. В Пузэне Тука (Toucas, 1890, стр. 566) описал 15 *м* известняков с *Subplanites contiguus, Perisphinctes pseudocolubrinus*, обильными перисфинктидами, филлоцератидами, редкими берриаселидами, а также *Lytoceras, Haploceras elimatum, H. caractheis* и др. Однако ниже залегают массивные известняки мощностью 50 *м* с фауной зоны *lithographicum* и зоны *beckeri*, которая имеет дотитонский возраст в принятом здесь понимании (как определено Циттелем, Неймайром, Килианом и Тука). Граница между ними еще не установлена.

Возможно, что на вершине в Крюссоле, у замка, самые верхние слои розовых известняков относятся к зоне *lithographicum*, но фауна,



Фиг. 8. Профиль через гору Крюссоль, вид со стороны долины Роны по направлению на запад. Из Жинью, по Рише и Роману, 1921, изменено.

найденная там и отнесенная Романом (Roman, 1950, стр. 71) к нижнему титону, еще содержит *Hybonoticeras beckeri* (Neum.) и *H. harpephorum* (Neum.), характерных для подстилающей зоны *beckeri* (средний кимеридж).

Средний и нижний кимеридж (4 *м*). Бóльшая часть мраморовидных известняков, слагающих вершину горы Крюссоль и прослеживающихся на значительном расстоянии вниз по склону, относится к среднему и нижнему кимериджу. Возможное исключение составляют несколько самых верхних метров, о которых только что говорилось. Зона *beckeri* образует верхнюю часть известняков, в то время как основание зоны *pseudomutabilis* обнажается в верхней части каменоломни Малле, откуда происходит бóльшая часть аммонитов Фонтана. В каменоломне Малле разрабатывались главным образом известняки зоны *tenuilobatus*, в которых среди удивительного обилия видов, характерных для южных провинций, — филлоцератид, *Taramelliceras, Haploceras, Streblites, Glochiceras* и др. (Fontannes, 1879, табл. I—VII) — иногда встречаются такие северные формы, как *Amoeboceras subtilicaelatum* Font. (табл. II, 7), *Rasenia trimera* Oppel (табл. IX, 6), *Rasenia emancipata* Font. (табл. XI, 8), *R. desmonota* (Oppel), *Prorasenia stephanoides* (Oppel) (Dumortier, Fontannes, 1876, табл. XIV, 2, 4, табл. XV, 2, 3). К сожалению, стратиграфические соотношения этих форм с атаксиоцератидами (включая *Idoceras*) и другими перисфинктидами не установлены, и, вероятно, никогда не будут установлены, так как в каменоломне уже много лет не ведутся разработки. Мощность пород в каменоломне достигает 33 *м*; здесь были сделаны попытки расчленить эту толщу (Roman, 1950, стр. 64). В каменоломне найдены многие формы *Ataxioceras*: *Ataxioceras lothari* (Oppel) вместе с *A. discobolus* (Font.), *A. polyplocus* (Rein.) и другими видами, по имеющимся сведениям, встре-

чаются в более низких горизонтах в старой каменоломне, расположенной в верховьях оврага Энфер (Riche, Roman, 1921, стр. 63). Это самая нижняя часть зоны *tenuilobatus* Оппеля, характеризующаяся присутствием *Ataxioceras polyplocus* и *Sutneria platynota* в Швабии (подзона *polyplocus*).

Следует упомянуть ряд крюссольских видов из зоны *tenuilobatus*, поскольку они имеют большое значение для сопоставления; кроме того, они были неправильно размещены Фонтаном: *Sowerbyceras loryi* Mun. (D. et F., 1876, табл. V, 2), *Streblites tenuilobatus* Oppel (табл. VII, 1), *Katroliceras crussoliense* Font. (табл. XIV, 3), *Subdichotomoceras lacertosum* Font. (табл. XV, 1), *Idoceras* spp. (табл. XVI, XVII, 1) и *Nebrodites* (табл. XVII, 3).

Оксфорд (около 50—70 *м*). В Крюссоле зона *bimammatum* представлена известняками (их мощность несколько менее 30 *м*), содержащими зональный вид, уже указанный отсюда Оппелем (Oppel, 1865). Ниже залегают серые мергели и глинистые известняки мощностью около 50 *м*, представляющие зоны *transversarium* и *cordatum*. Более полные разрезы, содержащие большее количество ископаемых, наблюдаются в Ла-Вульт, где нижний оксфорд развит в фации оксфордской глины с многочисленными мелкими пиритизированными аммонитами из зон *mariae* и *cordatum* (мергели Мейссе) (Sayn, Roman, 1928—1930, особенно стр. 42, 214 и сл.). Наверху здесь залегает маломощная толща мергелей, характеризующаяся присутствием *Protophites christoli*, вероятно, соответствующая слоям с *Euaspidoceras catena* в основании зоны *plicatilis* в Англии. Затем следует зона *transversarium* со скудной фауной, в которой отсутствуют перисфинктиды Трепта. Трептская фауна (см. стр. 100) появляется снова несколько южнее, в Наве (Roman, 1950, стр. 60) и Эро, где она встречается в изобилии в глауконитовых известняках в основании верхнего оксфорда. Известняки перекрывают черные мергели мощностью 10 *м* с пиритизированными аммонитами зоны *mariae*, в частности с *Scarburgiceras praecordatum* и *Creniceras renggeri* (Tintant, 1942). В западном направлении верхний оксфорд трансгрессивно ложится на древние породы Севенн и в конце концов совершенно выклинивается (Tintant, others, 1946, 1947).

Келловей (около 50—90 *м*). *Верхний келловей.* В Ла-Вульт в фации оксфордской глины выражены и более низкие слои, отвечающие верхнему келловею, в котором различаются три горизонта (Sayn, Roman, 1928, стр. 45; назван оксфордом):

Мергели с *Quenstedtoceras lamberti, Hecticoceras rossiense* (Teiss), *Sowerbyceras tortisulcatum* (d'Orb.), (здесь в большем количестве, чем где бы то ни было) и другими филлоцератидами.

Мергели с *Peltoceras athletoides* (Lahusen), *P. torosum* (Oppel) и со многими *Quenstedtoceras brasili* Douv., *Q. henrici* Douv. и др. (слои H_{1-3} в Виллере).

Мергели с железистыми известняками: *Peltoceras athleta, Quenstedtoceras praelamberti* Douv., *Kosmoceras* [*spinosum* Sow.].

Как в Крюссоле, так и в Наве верхний келловей отсутствует, а в Пик-Сен-Лу, департамент Эро, он сокращен до тонкого слоя глауконитовых мергелей, переполненных аммонитами (Tintant, 1942).

Средний келловей. Зона *anceps* представлена в Пик-Сен-Лу доломитами мощностью 50 *м*, содержащими *Reineckeia anceps* и *R. douvil-*

lei. В Наве мергели (фация оксфордской глины) проходят через весь средний и нижний келловей, достигая мощности, несколько превышающей 50 *м*, но граница между ними установлена недостаточно точно. Вверху залегает горизонт перемыва мощностью 25 *см*, переполненный аммонитами, среди которых имеются *Erymnoceras coronatum, Kosmoceras* sp. (определение *K. jason* из этого горизонта, несомненно, является неправильным; см. Lissajous, 1912, табл. IV, 4), *Reineckeia anceps*, многочисленные *Hecticoceras* spp., *Phylloceras* spp. и др. (Roman, Brun, 1924, стр. 19, слой 13; эти ископаемые отнесены к зоне *athleta*, но совершенно ясно, что это фауна зоны *cordatum*). Остальные 50 *м* (Lissajous, 1912, стр. 16—18, слои 11, 12) содержат представителей фауны как среднего, так и нижнего келловея. Более хорошие результаты получены в Ла-Вульт, где средний келловей четко отграничен горизонтами перемыва (Sayn, Roman, 1928—1930, стр. 22, слои 4 д, е, стр. 39).

Нижний келловей. В Пик-Сен-Лу, департамент Эро, под средним келловеем, имеющим мощность 50 *м*, залегают нижнекелловейские мергели и доломитизированные известняки мощностью 40 *м* с *Macrocephalites* (Tintant, 1942). В западном Ардеше зона *macrocephalus* снова представлена фацией криноидных известняков, как и на востоке Парижского бассейна (Tintant и др., 1946). В Ла-Вульт развита толща чередующихся мергелей и известняков, содержащая две различные фауны аммонитов. Верхний горизонт с *Macrocephalites canizzaroi* [(non Gemmellaro?), отождествленным Сайном и Романом (Sayn, Roman, 1928, стр. 152) с *M. canizzaroi* Couffon, который является голотипом *Dolikephalites gracilis* Spath, 1928] и другими мелкими макроцефалитидами, а также с *Proplanulites teisseyri* Tornquist, *Phlycticeras, Kheraiceras, Bomburites, Oecoptychius* и многими другими видами (Sayn, Roman, 1928, стр. 36—37) сопоставляется приблизительно с зоной *koenigi*. Нижний комплекс (см. там же, стр. 33), вероятно, не намного древнее и, по-видимому, не относится к основанию келловея. Однако настоящая зона *macrocephalus* представлена в области Маконне верхним корнбрашем с многочисленными *Macrocephalites* и крупными *Choffatia* из группы *subbakeriae*, а также *Bullatimorphites* cf. *bullatus* (Parent, 1942). Отсюда происходит тип *M. (Kamptokephalites) maconnensis* Spath (Cutch, 1928, стр. 190; Lissajous, 1912, табл. VI, фиг. 7), а также *M. macrocephalus* (Lissajous, табл. VI, фиг. 9).

Бат (около 90 *м*). Наиболее интересные разрезы юрских пород, начиная с батского яруса, расположены на севере, в горах Маконне, которым посвящена одна из наиболее интересных монографий, когда-либо опубликованных об аммонитах этого яруса (Lissajous, 1923, посмертная работа). Вышеупомянутый верхний корнбраш непосредственно подстилается нижним корнбрашем, содержащим как в Англии, так и в северной Франции *Clydoniceras discus* и *Choffatia subbakeriae* (Parent, 1942). Ниже залегают глинистые известняки и мергели мощностью около 40 *м*, содержащие большое количество брахиопод, включая *Dictyothyris coarctata, Ornithella digona, Rhynchonella boueti* и *Eudesia cardium*. Они подстилаются слоем с аммонитами мощностью 1,5—2,5 *м*, переполненным *Prohecticoceras retrocostatum* (Gross.), *Oecotraustes serrigerus* Waag. (и другие виды этого рода), *Oppelia aspidoides* (Oppel), *Clydoniceras discus* Sow. (Lissajous, 1923, табл. XXIV, 2), *Delecticeras delectum* Arkell (табл. XXIV, фиг. 5—7), *D.* cf. *ptychophorum* Neum. (табл. XXIII, 6), *Polyplectites richei* Liss., *P. denseplicatus* Liss.,

Bullatimorphites suevicus (Roem.), различными *Pseudoperisphinctes*, *Siemiradzkia, Choffatia* (табл. XIII, 1) и *Epistrenoceras histricoides* (Rollier). Эта зона *retrocostatum,* по Лиссажу, представляет собой часть зоны *aspidoides* и расположена в основании или близ основания верхнего бата (ср. мергели Фонтен-Анри и Бленвиль в Нормандии). Под аммонитовым слоем залегает толща твердых известняков, называемых известняками Шуан, мощностью 9—10 *м*, с проблематичными знаками и редкой фауной. Лиссажу включает этот слой в свою зону *retrocostatum.* Нижняя часть бата представлена известняками и мергелями мощностью 35—40 *м*, содержащими богатую и чрезвычайно интересную фауну аммонитов. Лиссажу (Lissajous, 1923, стр. 21) называет эту часть зоной *Zigzagiceras arbustigerum* и считает, что она охватывает весь нижний и средний бат от зоны *zigzag* до зоны *subcontractum* включительно. Название зоны весьма неудачно, так как все *Zigzagiceras* Лиссажу не что иное, как неправильно определенные *Procerites, Wagnericeras* и другие формы, которые могут относиться и к более позднему времени. Кроме того, здесь не встречено никаких *Parkinsonia* или *Morphoceras* и *Ebrayiceras.* Таким образом, в действительности зона *zigzag* не представлена. С другой стороны, зона *subcontractus* представлена такими формами, как *Lycetticeras bulbosum* Arkell (голотип Lissajous, 1923, табл. XXII, 1), *Sphaeroptychius buckmani* Liss., *Rugiferites davaiacense* Liss., *R. angulicostatum* Liss. (табл. XXI, 2—4), *Tulites* aff. *cadus* Buck, (табл. XX) и, возможно, некоторыми своеобразными видами *Bullatimorphites,* например *B. constatus* Arkell, 1952 (голотип табл. XVIII, 1), *B. perisphinctoides* Arkell, 1953 (голотип табл. XVII, 1), а из перисфинктид — *Wagnericeras* spp. (табл. VII, 4; VIII, 3; XV, 2) и некоторыми другими формами.

Остальная фауна представляется нам более древней, чем фауна зоны *subcontractus.* Часть ее может относиться ко времени зоны *progracilis,* но, возможно, необычность столь многих ее форм объясняется тем, что они жили во время отложения нижней фуллеровой земли Англии и северной Франции, где аммониты этого возраста почти совершенно не известны. Это замечание относится к большинству *Procerites* spp., принятых Лиссажу за виды зоны *zigzag* (табл. X — *Gracilisphinctes* spp.?; табл. XI — не *clausiprocerus* Buckman, табл. XV), и к замечательным формам *Garantiana bathonica* Liss. и *Spiroceras* sp. (табл. III, табл. IV, 1,3). Если эти формы действительно происходят из бата, в чем был уверен Лиссажу, то своеобразные слои в Нормандии, лежащие непосредственно на песчаниках Май, могут быть также отнесены к бату. Этот возраст был подтвержден Параном, который нашел *Spiroceras* в верхнем, а *Garantiana bathonica* — в нижнем бате Прованса (см. ниже).

В Крюссоле бат сильно сокращен в мощности и представлен известняками (3,24 *м*) зоны *zigzag,* содержащими *Zigzagiceras, Morphoceras, Ebrayiceras,* а также *Phylloceras* и *Lytoceras.* Затем идет 10—15-сантиметровый слой с *Prohecticoceras retrocostatum,* перекрывающийся сланцами с *Posidonia* мощностью 20 *м*, верхняя часть которых, однако, относится уже к келловею и содержит крупные *Macrocephalites macrocephalus* (Riche, Roman, 1921, стр. 47—49). Мощность отложений бата остается сокращенной и в департаментах Ардеш и Гар (Roman, 1950, стр. 45—50), а вблизи Сен-Бре, департамент Гар, она достигает лишь 1,5 *м*. Тем не менее здесь выделяются три горизонта с аммонитами: внизу, как и в Крюссоле, зона *zigzag,* а вверху — горизонт, содержащий смешанную фауну аммонитов бата и нижнего кел-

ловея (Brun, 1929). Вблизи города Прива зона *zigzag* образует верхи байосского железорудного слоя и содержит характерные аммониты (Roman, 1935, стр. 43, табл. V, фиг. 1, 2; табл. VIII, 2, 3), включая *Zigzagiceras romani* Arkell.

К западу и юго-западу от Севенн мощность бата увеличивается, и в коссах Ларзака и Аверона большое развитие получают известняки и доломиты. Аммониты настолько редки, что сопоставлять разрезы очень трудно. Общая мощность достигает примерно 80 *м*. Наблюдается большое разнообразие литологических типов пород: кроме доломитов, присутствуют мощные литографские известняки, оолиты и мергели, иногда с богатой фауной. Нижняя часть содержит битуминозные известняки с лигнитом, слои с растительным детритом и несколько горизонтов с фауной мелких пресноводных и солоноватоводных гастропод и пелеципод из родов *Planorbis, Cyrena* и др. (Glangead, 1895, стр. 154—172; Nicklès, 1907, стр. 582). Эти предположительно солоноватоводные слои протягиваются на 400 *км* вдоль южного и западного краев Центрального массива. Фауна коссов Ларзака, хорошо изученная в последнее время (Maubeuge, 1949; Cox, Maubeuge, 1950), является в большей своей части нормально морской и удивительно сходна с фауной верхнего большого оолита (слои Бледон) Оксфорда. Ранее указывающиеся роды *Viviparus* (*Paludina*), *Ampullaria* и *Paludestrina* были определены неправильно. Это, однако, не умаляет значения сообщения Никлеса (Nicklès, 1907, стр. 583) о *Planorbis* и *Chara* и о лигнитах с цикадовыми, известных в округе Турнемир (к югу от Милло, Аверон). Эти слои образуют здесь основание батского яруса, но по возрасту могут относиться к верхнему бату и залегать несогласно на байосе. Все это как будто подтверждает мнение Агаделя (Agadèle, 1937), согласно которому доломиты коссов включают келловей и даже оксфорд и кимеридж. Решение этого вопроса — первоочередная задача будущих исследований, так как трансгрессивно лежащие эстуариевые слои верхнего бата отмечаются в очень многих частях света (например, в южном Тунисе, Египте, Каче, Бирме).

Верхний байос (до 77 *м*). Зона *Parkinsonia parkinsoni*. В Маконне железистые оолиты мощностью около 60 *м* содержат *P. parkinsoni, Cadomites deslongchampsi, Morphoceras dimorphum*, а также *Garantiana garantiana* (Roché, 1939), но в Крюссоле эта зона, по-видимому, отсутствует. Обычно она либо имеет сокращенную мощность, либо совершенно выпадает из разреза, либо лишена аммонитов. Возможно, она представлена в железняках Прива, охватывающих горизонты от нижнего бата до тоара (Roman, 1935, стр. 22).

Зона *Garantiana garantiana*. Присутствует и палеонтологически охарактеризована во многих районах. Достигает большого развития в Мон-Дор, где она представлена однородными тонкозернистыми известняками Сире мощностью 70 *м* с прекрасно сохранившимися окремнелыми ископаемыми (Roman, Pétouraud, 1927; Marzloff, others, 1936). Фауна состоит преимущественно из *Garantiana* spp., *Pseudogarantiana dichotoma* Bentz (Roman, Pétouraud, 1927, табл VI, фиг. 1—6, 12—17) и *Spiroceras* spp. с довольно многочисленными филлоцератидами и литоцератидами, *Vermisphinctes* (Roman, Pétouraud, 1927, табл. V, фиг. 1, 3, 4), *Cleistosphinctes* (табл. V, фиг. 2), *Lissoceras oolіticum, Oppelia subradiata, Cadomites* и др. Одна маленькая форма, изображенная под названием *Parkinsonia parkinsoni* (табл. VI, фиг. 22), несомненно, не от-

носится к этому виду и не может указывать на смешение с зоной *parkinsoni*. В Маконне эта зона представлена 12-метровой толщей плотных известняков с редкими *Garantiana*.

Зона *Strenoceras subfurcatum*. Устанавливается в Маконне (Roché, 1939, стр. 114), где она представлена известняками (1,65 *м*) с окремнелыми брахиоподами и аммонитами из зон *blagdeni, subfurcatum* и *garantiana*; некоторые из аммонитов, по-видимому, переотложены. В Мон-Дор эта зона встречается в виде маломощного прослоя (0—20 *см*), расположенного под кремнистыми известняками Сирет. Как указывалось выше, характерный для кремнистых известняков аммонит, изображенный Романом и Петуро (Roman, Pétouraud, 1927, табл. VI) под названием *Strenoceras subfurcatum*, в действительности является *Pseudogarantiana dichotoma* Bentz. из зоны *garantiana*. Это обстоятельство заставляет сомневаться и в других определениях *Strenoceras* из этой области.

Средний байос (до 70 *м*). Зоны *Stephanoceras humphriesianum* и *Otoites sauzei*. В Маконне (Roché, 1939; Mouterde, 1953, стр. 304) верхняя часть сложена желтоватыми или беловатыми известняками мощностью 0—8 *м* с *Teloceras blagdeni*. Кроме того, переотложенные экземпляры *T. banksi* Sow., *T. blagdeniforme* Roché и *Normannites orbignyi* Buckman встречаются в вышележащей зоне *subfurcatum*. Ниже залегают верхние криноидные известняки мощностью 50 *м* со *Stephanoceras humphriesianum* и *S. brodiaei* (Sow.) в верхней части и *Otoites sauzei* в нижней части. Ниже опять идут известняки и мергели (0—8 *м*) с *O. sauzei, Emileia polyschides* (Waagen) и другими формами, переходящие местами в песчаники. У Мон-Дор так называемые слои с *Teloceras blagdeni* имеют несколько более древний возраст; они содержат различные крупные *Stephanoceras* (но не *Cadomites*), *Normannites latansatus* (Buckman), *Chondroceras evolvescens* (Waagen), *Dorsetensia subtecta* Buckman и др. (Roche, 1943). Эти слои несогласно залегают на горизонте с *Graphoceras concavum* нижнего байоса. В Крюссоле присутствуют горизонт с *Otoites sauzei* и низы горизонта со *Stephanoceras humphriesianum* (Roman, 1950, стр. 40), но горизонты с *Teloceras blagdeni* и со *Strenoceras subfurcatum*, по-видимому, отсутствуют.

Зона *Sonninia sowerbyi*. В известняках и мергелях (1—4 *м*) в Маконне встречаются крупные Sonniniidae, *Euhoploceras* cf. *acanthodes* (Buck.), *E.* aff. *umbilicatum* (Buck.) и *E.* aff. *marginatum* (Buck.), относимые Роше (Roché, 1939, стр. 95) к зоне *concavum*. Вывод основан на неправильных сведениях, так как эти виды, хотя и были указаны Бакменом из этой зоны, в действительности происходят из слоев с *Sonninia*, которые Бакмен впоследствии обозначил как подзону *discites* и поместил в основание зоны *sowerbyi*. Возраст этот был подтвержден последующим нахождением *Hyperlioceras curvicostata* (Buckman) (Mouterde, 1953, стр. 301). Это то же сообщество, которое вместе с гораздо более богатой фауной было обнаружено ранее в Тремардьере, вблизи Пуатье, и которое было отнесено Бакменом к зоне *discites* (Welsch, 1928a) (см. выше). Однако как средняя, так и верхняя часть зоны *sowerbyi* (подзоны *trigonalis* и *laeviuscula*) отсутствуют. В Мон-Дор этот перерыв охватывает еще больший промежуток времени и из разреза выпадает вся зона *sowerbyi* (Mouterde, 1953, стр. 335). Она снова появляется в Крюссоле и Прива, где в ней обнаружены *Sonninia* cf. *reformata* Buckman (Roman, 1935, табл. III, 6) (подзона *discites*).

Нижний байос (примерно до 50 *м*). В Маконне различают четыре последовательных горизонта с аммонитами, которые отвечают зонам и подзонам *concavum, bladfordensis, murchisonae* и *opalinum. Graphoceras concavum* встречается несколько выше средней части нижних криноидных известняков.

Зона *opalinum* представлена глинистыми известняками, иногда железняками, содержащими богатую фауну, которая частично имеет тот же возраст, а частично переотложена из размытых отложений зоны *aalensis* (Roché, 1939; Mouterdé, 1953, стр. 304). Общая мощность едва ли превышает 20 *м*. В Мон-Дор (Лион) соответствующие слои сложены преимущественно криноидными известняками и имеют мощность 50 *м*. Отсюда известны следующие аммониты: *Ludwigia, Tmetoceras, Erycites, Planammatoceras* и др. (Riche, 1896; Roman, 1913; de Riaz, 1907; Riche, Roman, 1921, табл. II; Roman, Boyer, 1923). В Крюссоле рассматриваемые отложения перемыты и представлены неполно, сокращаясь в мощности до нескольких сантиметров, однако содержат многочисленные Graphoceratidae. В Прива местами представлена одна только зона *opalinum*, но в других местах появляется плохо сохранившаяся фауна зон *murchisonae* и *concavum* (Roman, 1950, стр. 36—37). В некоторых участках коссов Ларзака зона *murchisonae* очень мощна и содержит песчанистые известняки с *Cancellophycus* (Nicklès, 1907, стр. 582). Распределение аммонитов в байосе плато Кос еще совершенно не изучено (Boisse de Black, 1933; Agadèle, 1939; Maubeuge, 1949, стр. 210).

Лейас. Представлены все ярусы лейаса. Хотя мощность и литология пород лейаса меняются, они все же, как правило, более однообразны, чем все остальные подразделения юры. Последовательность аммонитовых зон отклоняется от последовательности, установленной на востоке Парижского бассейна, настолько незначительно, что нет смысла описывать ее вторично.

Мутерд (Mouterde, 1953) детально прослеживает ярусы лейаса вокруг массива Морван и далее в Маконне и в Мон-Дор (Лион), обращая самое тщательное внимание на палеонтологию. К югу, в Нижнем Виваре, все обнажения описаны Романом (Roman, 1950), а разрезы верхнего плинсбаха и тоара в департаменте Гар изучены Щепинским (Stchepinsky, 1937). Стратиграфия плато Кос подверглась тщательному пересмотру; Буасс де Блаком (Boisse de Black, 1933) были составлены корреляционные таблицы. Великолепно иллюстрированные монографии по плинсбаху и тоару плато Кос опубликованы Монестье (Monestier, 1921, 1928, 1931, 1934); хорошие иллюстрации верхнетоарской фауны дюмортиерий имеются у Рокефора и Дагена (Roquefort, Daguin, 1929). Наконец, для всей области можно указать следующие работы: Dumortier (1864—1874) (для бассейна Роны); Reynès (1868, 1879) (для Аверона и более обширного района). Монография Рейнеса (Reynès, 1879) была пересмотрена Донованом (Donovan, 1955, Mem. Soc. Géol. France, N. S., XXXIV, № 74).

ГЛАВА 4

ЮРСКИЕ ГОРЫ

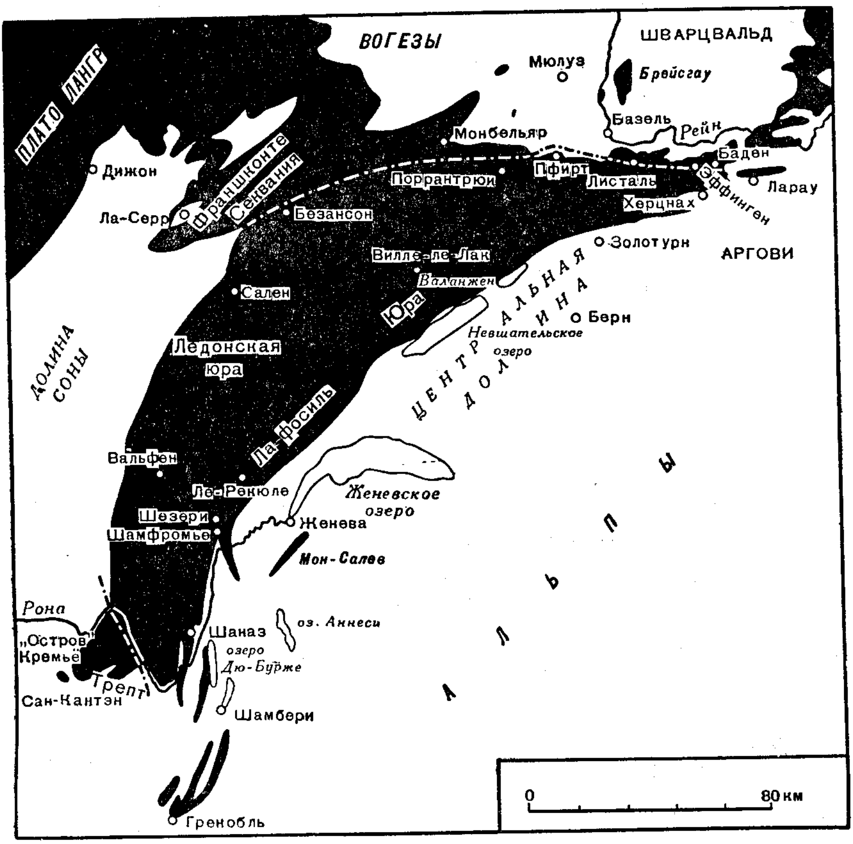
Складчатые цепи Юрских гор образуют почти правильную симметричную дугу, или полумесяц, наружная сторона которой имеет длину около 400 *км*, внутренняя — около 340 *км*, а наибольшая ширина в центре достигает 64 *км*. Южная оконечность полумесяца примыкает к внешней зоне Альп около Гренобля, в то время как северо-восточная сужается и заканчивается около Бадена антиклиналью Легреп, изолированной среди поля третичных отложений. От обоих концов к середине полумесяца складки расходятся веерообразно, представляя собой классический пример виргации, так что в средней части дуги насчитывается около 20 антиклиналей и столько же синклиналей. Большинство этих складок сложено юрскими породами, но в синклиналях зажато также много длинных и узких останцов меловых и даже третичных отложений; для ясности изображения они не указаны на прилагаемой схематической карте (фиг. 9).

С внешней стороны дуги, исключая северо-западную ее часть, складчатая гряда упирается в область нескладчатых юрских отложений, образующих Юрскую столовую страну (Jura tabulaire, Tafeljura), противопоставляемую Складчатой Юре (Jura plissé, Kettenjura). На фиг. 9 их граница указана пунктиром. В пределах Юрской столовой страны кристаллический фундамент залегает на небольшой глубине. На севере этот фундамент обнажается широкой полосой, слагая массивы Вогез и Шварцвальда; в центральной части, в массиве Ла-Серр, фундамент выходит на поверхность в виде небольшого окна, перекрытого пермо-триасом; на юге декембрийское кристаллическое основание обнажается в северо-западной оконечности «острова» Кремьё, который представляет собой изолированный останец Юрской столовой страны. Этот южный выход пород фундамента относится к Центральному массиву, от которого он отделен грабеном долины Роны — Соны. Этот грабен возник одновременно с Рейнским грабеном, разделяющим Вогезы и Шварцвальд, раньше образования главных складок Юры. Юрская столовая страна, ограничивающая с юга и востока Шварцвальд, разбита системой сбросов, параллельных Рейнскому грабену и перекрывающихся внешними надвигами и асимметричными складками Складчатой Юры.

Путешествующий по воздуху из Англии в Женеву, если ему посчастливится лететь в день, когда облака держатся низко, покрывая Юрскую столовую страну и внутреннюю долину Швейцарии, увидит изогнутую дугу Юрского хребта с покрытыми лесом вершинами, выступающими из моря облаков, подобную барьерному рифу, прорезающему океан. За долиной, заполненной облаками, выступают Альпы, белые голые вершины которых высоко поднимаются в голубое небо и сверкают на солнце. Это незабываемое зрелище оставляет глубокое впечатление и дает ясное представление о соотношении Юрских гор и Альп. Складки Юры по сравнению с грандиозным нагромождением альпийских покро-

вов кажутся морщинами. Размеры и дугообразная форма системы этих складок, по-видимому, были определены рамой жестких горстов Шварцвальда, Вогез, Серра и Кремьё, внутри которой сминался в складки мезозойский покров.

Попытки построения выдержанных в масштабе профильных разрезов через антиклинали Юры показывают, что подобные сильно сжатые

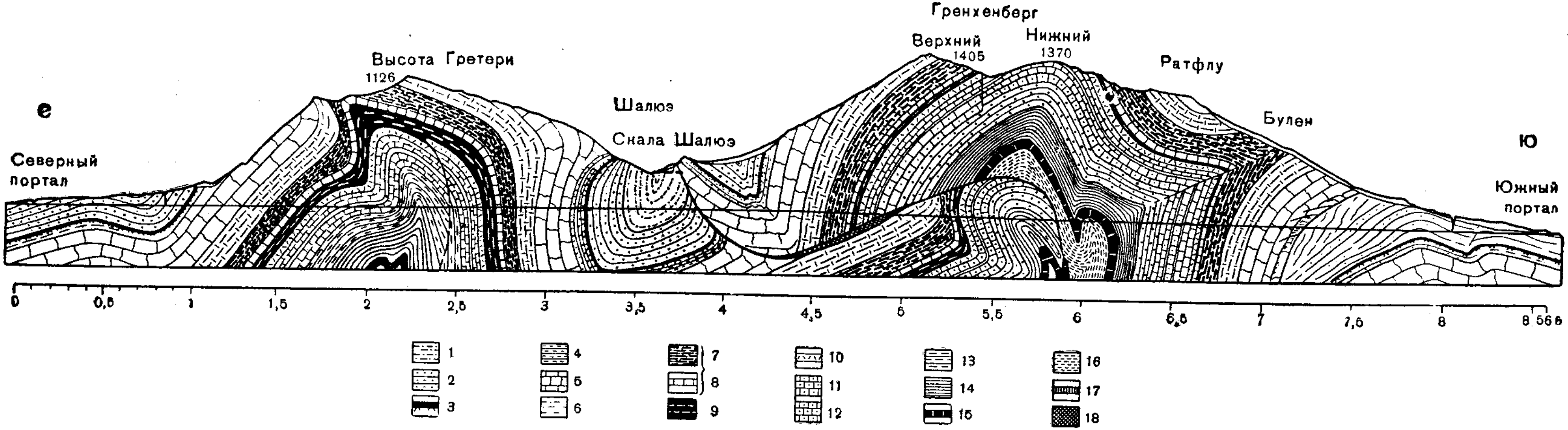


Фиг. 9. Юрские горы.

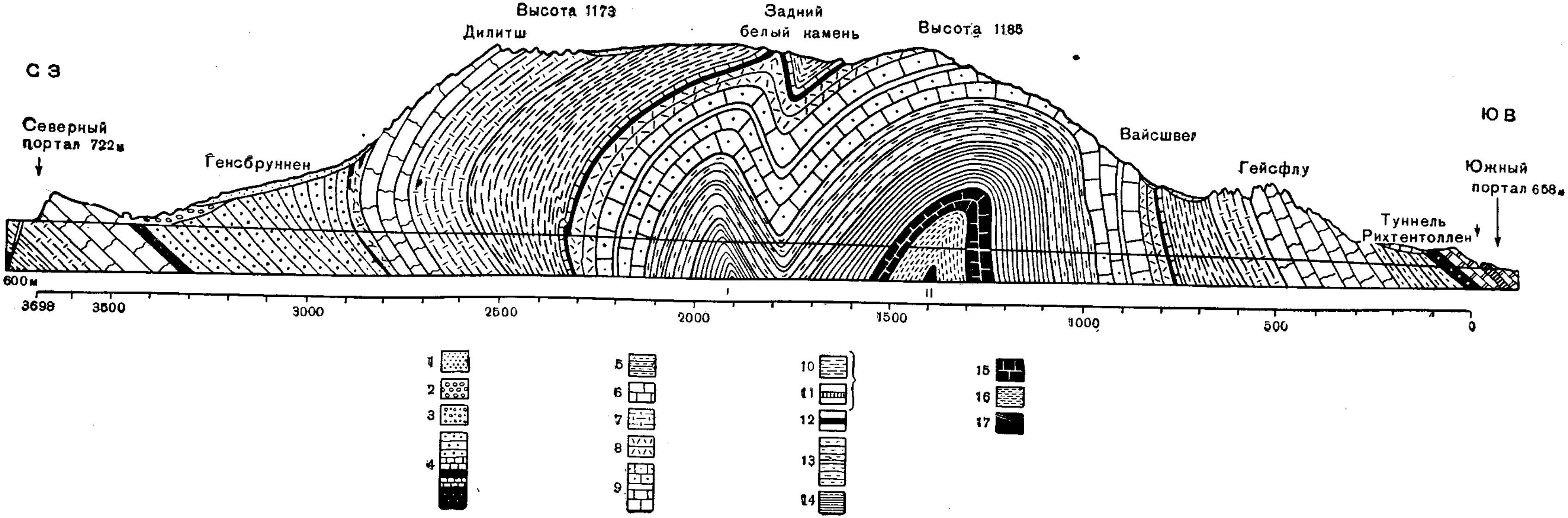
Выходы юрских отложений зачернены. В синклиналях они включают многочисленные узкие вытянутые выходы меловых и третичных отложений. Граница между Складчатой и Столовой Юрой упрощенно показана пунктиром.

петлевидные складки не могут продолжаться на глубину, так как внутри них не остается места для древних пород основания. Это предположение подтвердилось при проходке туннелей: ни один из них не пересек в антиклиналях каких-либо пород, древнее триаса. Таким образом, цепи Юрских гор представляют собой классический пример дисгармоничной складчатости покрывающих пород, сорванных со своего устойчивого основания по плоскости скольжения, которой в данном случае являются мергели и соль триаса (фиг. 10).

По существу, против этого утверждения ничего нельзя возразить; действительно, дисгармония очевидна. Но из этого отнюдь не следует, что основание является плоским и совершенно лишено складок. Слишком трудно представить себе, что горизонтальное перемещение мезозой-



Гренхенберг
Верхний
1405
Нижний
1370
Высота Гретери
1126
Ратфлу
Шалюэ
Скала Шалюэ
Булен
е
Северный портал
Ю
Южный портал
0
0,5
1
1,5
2
2,5
3
3,5
4
4,5
5
5,5
6
6,5
7
7,5
8
8,566
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18



Высота 1173
Дилитш
Задний белый камень
Высота 1185
С З
Северный портал 722м
Генсбруннен
Вайсшвег
Ю В
Гейсфлу
Южный портал 658м
Туннель Рихтентоллен
600м
I
II
3698
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

ского покрова могло составить 50—65 *км*, в то время как во внутренней долине этот покров удерживался внизу весом молассы. Более вероятными представляются взгляды Кадиша (Cadisch, 1934), Обера (Aubert, 1945) и Лиса (Lees, 1952), согласно которым основание под Складчатой Юрой было более слабым, чем под горстами, а главные антиклинали и надвиги покрова отражают структуры этого основания. Внимательное изучение стратиграфии юры подтверждает эту гипотезу. Главные фациальные изменения в некоторых ярусах верхней юры имели место вдоль линий, примерно параллельных цепи гор (Aubert, 1947). Мигрирующие коралловые рифы верхнего оксфорда и кимериджа встречаются в виде полос, параллельных современному простиранию складок (Bourgeat, 1887). По мнению Кароззи (Carozzi, 1948) и Донза (Donze, 1950), пресноводные слои пурбека развиты в отдельных эллипсоидальной формы выходах, в значительной степени совпадающих с современными антиклинальными поднятиями. Таким образом, можно думать, что начальная складчатость основания имела место в Юрских горах уже в верхнеюрское время, задолго до того, как возникла какая-либо нагрузка во внутренней долине, которая могла бы прижимать покров. Более того, наблюдается ряд поперечных разрывов, разъединяющих одинаковые блоки складок, которые, безусловно, контролируются разрывами в основании. Тем не менее эти усложнения не умаляют выдающегося значения Юры как примера дисгармоничной складчатости мощного осадочного чехла (только юра достигает мощности 1700 *м*), зажатого внутри полукруглой рамы жестких горстов и отражающего форму и размеры субстрата. Так как моласса миоцена и пресноводные слои понта включены в структуры, а самые ранние четвертичные отложения— покровные галечники (Deckenschotter) залегают на размытых крыльях этих структур, главная фаза складкообразования и движений по надвигу должна была иметь место в позднем миоцене — плиоцене (Favre, Jeannet, 1934, стр. 56). Несомненно, многие детали дисгармоничных складок были обусловлены распространением и характером соляных отложений триаса (Bonte, 1943; Lees, 1952, стр. 19).

Основание внутренней долины также затронуто складчатостью. Гряда Мон-Салев к югу от Женевы и ряд складок, расположенных еще южнее, как тектонически, так и стратиграфически могут быть отнесены только к Юрским горам, хотя и отделены сужающейся внутренней долиной.

На протяжении юрского периода прогиб, занимаемый ныне Юрскими горами, постепенно все более и более дифференцировался. В лейасе этот прогиб представлял собой лишь продолжение долины

Фиг. 10. Два неполных профиля через горную цепь Юры. По Буксторфу.

Вверху разрез вдоль линии туннеля Гренхенберг, внизу — вдоль линии туннеля Вайсенштейн. *А*, *1* — миоценовая моласса; *2* — олигоценовая моласса (стампийский ярус); *3* — формация бобовых железняков (эоцен); *4* — портланд; *5* — кимеридж; *6* — секван; *7* — сланцы Эффинген; *8* — сланцы Бирменсдорф; *9* — оксфорд; *10* — келловей, слои с *Rhynchonella varians*; *11* — верхний главный оолит; мергели с *Homomya*; *12* — нижний главный оолит; *13* — нижний доггер; *14* — опалиновые глины, или глины с *Leioceras opalinum*; *15* — лейас; *16* — кейпер; *17* — раковинный известняк; *18* — тектонически раздробленные массы.

Б. *1* — отложения склонов; *2* — дилювиальная галька; *3* — морена (вюрм); *4* — моласса (стампийский ярус); мергели и песчаники; пресноводные известняки и разрабатываемые охры (саннуазский ярус); формация бобовых железняков (сидеролитовая формация) (эоцен); *5* — портланд с карманами, заполненными охрой; *6* — кимеридж; *7* — секван; *8* — келловей, слои с *Rhynchonella varians*; *9* — верхний главный оолит; мергели с *Homomya*; нижний главный оолит; *10* — слои Эффинген; *11* — слои Бирменсдорф; *12* — оксфорд; *13* — слои с *Teloceras blagdeni*; слои со *Stephanoceras humphriesianum*; слои с *Otoites sauzei-Ludwigia murchisonae*; 14 — опалиновые глины (глины с *Leiceras opalinum*); *15* — лейас; *16* — кейпер; *17* — верхний раковинный известняк.

Роны и Парижского бассейна, с которым он всегда был непосредственно связан широкими «воротами» Лангр. В среднем байосе начинают расти коралловые рифы, получившие особенно сильное развитие в позднем оксфорде и раннем кимеридже; ими сложены полосы, параллельные современному направлению складок, как уже было отмечено выше. В дальнейшем рифы мигрировали к юго-востоку, как бы направляясь от ворот Лангр к альпийской геосинклинали. Самыми поздними являются титонские рифы в крайних юго-восточных выходах у Мон-Салев и в Эшайоне. Возраст отдельных рифов является спорным, так как их чрезвычайно трудно проследить по простиранию и сопоставить с какими-либо слоистыми отложениями, содержащими аммониты. Возможно, что внимательное изучение внутреннего строения кораллов позволит со временем точно определить возраст рифов, подобно тому как в южной части Юрских гор в верхнем оксфорде и нижнем кимеридже уже установлены четыре последовательные зоны (Pelletier, 1952). Пелециподы *Diceras* являются важной составной частью некоторых рифов. Далее к востоку преобладают губки, и их остатки являются породообразующими в нижней части зоны *transversarium* (Pelletier, 1952).

Из обширной литературы, посвященной этому классическому району, будут упомянуты только наиболее выдающиеся работы. Для тех, кого не интересуют подробности, изложенные в монументальной работе Маржери (Margerie, 1922—1936), можно рекомендовать прекрасные сводки Гейма (Heim, 1919) и Фавра и Жаннэ (Favre, Jeannet, 1934). Гейм в своих таблицах указывает мощности, что не часто встречается в геологической литературе. Однако некоторые его цифры (например, 500 *м* для зоны *transversarium*) вызывают сомнение. Хотя в монографиях, главным образом используемых в настоящей книге, указания на столь большие мощности отсутствуют, последние даны по Гейму, так как он взял их преимущественно из трудов Швейцарской геологической службы, слишком многочисленных, чтобы на них можно было (за редким исключением) ссылаться в настоящей работе.

Имеется исключительно хорошая цветная карта, сопровождающаяся описанием главнейшей части Складчатой Юры между Листалем и Золотурном (Delhaus, Gerth, 1912), а также описание и цветные карты северо-восточной части Юрской столовой страны (Brändlin, 1911; Braun, 1920). История исследований в северной Юре начиная с 1900 г. освещена Шмассманом (Schmassmann, 1950).

Наиболее выдающимися работами по стратиграфии и палеонтологии юрской системы в Юрских горах является работа Мёша (Moesch, 1867) и ряд прекрасных монографий Лориоля (Loriol, 1876—1904) о верхнеюрских аммонитах и других моллюсках. Эти работы устанавливают стандарт для стратиграфической палеонтологии в мировом масштабе.

К сожалению, развитие стратиграфии Юрских гор было чрезвычайно затруднено существованием очень путаной взаимно перекрывающейся номенклатуры. Термины «аргов», «рорак», «секван» применялись Лориолем, Ролье и Огом в столь различных значениях, что потеряли всякий смысл и потому в нашей книге не используются. Особенно неточно эти термины употреблял Ролье, большое влияние которого на исследователей, занимавшихся стратиграфией швейцарской средней юры, отмечал Либ (Lieb, 1945, стр. 121—123). К сожалению, дезориентирующая схема Ролье была принята Геймом в его большой работе «Геология Швейцарии» («Geologie der Sweiz», 1909). Для того чтобы было по-

нятно, в каком смысле употреблялись эти термины, ниже приводится таблица сопоставления стратиграфических схем различных авторов для юрских отложений Юры с применяемым в данной книге стандартом ярусов и зон (см. табл. 6).

Южные и юго-восточные отроги Юрских гор

Складки, образующие Юрские горы, ответвляются в виде пучка от главного фронта Альп через субальпийские цепи Гранд-Шартрёз между Греноблем и Шамбери. Вблизи Шамбери западная часть их поворачивает на север и входит в собственно Юрские горы, а восточные, или альпийские, структуры продолжаются в северо-восточном направлении, параллельно главному фронту Альп. В промежутке располагаются складки меньшей амплитуды с менее ясным простиранием и верхнеюрскими отложениями в ядрах. Они образуют горы Бож и горы около озера Аннеси. Последним из этих промежуточных хребтов является сбросовая гряда Мон-Салев, к югу от Женевы (фото V).

Этот район особенно важен для выяснения стратиграфии самой верхней части юры и низов мела, а также для разграничения этих двух систем. Обнажения, расположенные в этом районе, лучше, чем какие-либо другие выходы в Европе, могут дать ответ на эти два вопроса, так как здесь проходит граница между Средиземноморской провинцией с ее морскими титоном и берриасом, содержащими хорошую фауну аммонитов, и лагунной, или озерной, северной провинцией пурбека, преобладающей как в собственно Юрских горах, так и в Северо-Западной Европе. Здесь эти две провинции соприкасаются и их характерные отложения вклиниваются друг в друга.

К сожалению, прерывистость обнажений не позволяет непосредственно проследить переход по простиранию пурбекских слоев в их морские эквиваленты, но они перекрывают друг друга по площади распространения, последовательность разреза в которой может считаться установленной. Морской титон прослеживается на север, до Мон-Салев, а пурбек, содержащий такие же пресноводные гастроподы, как и типичный пурбек собственно Юры, встречается на Мон-Салев и южнее, в горах Гранд-Шартрёз до Лез-Эшель и Ла-Бюис (Moret, 1933, стр. 82). Кроме того, нижний титон в Сен-Конкоре, около Шамбери, содержит богатую фауну аммонитов, сопоставляемую с фауной нейбургских слоев Франконского Альба (Blanchet, 1923; Donze, 1948). Таким образом, эту исключительную фауну можно связать с фауной вышележащих слоев, в то время как во Франконском Альбе эти слои являются самыми верхними и поэтому могут сравниваться лишь с подстилающими слоями.

Возможно, что наибольшей достопримечательностью этого района является наличие аммонитов в пурбекских слоях. Они обнаружены в двух местах в промеренных разрезах, где с ними тесно связаны перекрывающие слои, содержащие пресноводные гастроподы: *Valvata, Viviparus, Physa, Planorbis* и *Lymnaea*. Эти два пункта — Клюз-де-Шай, около Лез-Эшель (на полпути из Шамбери в Гренобль) (Maillard, 1886, стр. 7, 9 и табл. 1, фиг. 1), и Мон-Салев, к югу от Женевы (Joukowsky, Favre, 1913, стр. 313, 477). Все найденные окаменелости были присланы автору на просмотр музеями Женевы и Лозанны, и он мог подтвердить определения Дувийе и Килиана, установивших (независимо друг от друга) среди них *Perisphinctes* (теперь *Berriasella*) *lorioli* (Zittel) из

верхнего титона Штрамберга. Однако обе эти коллекции также содержат и несомненные обломки *Berriasella richteri* (Oppel) — другого штрамбергского вида, который (из-за своей частой и резко выраженной ребристости) был включен Улигом в выделенный им род *Kossmatia* из сланцев Спити. Мазено (Mazenot, 1939) рассматривает в настоящее время виды *lorioli* и *richteri* как *Berriasella*, относящиеся к группе, лишенной гладкой вентральной полосы. Оба этих вида обильны в верхнем титоне (ардеш, зона *transitorius*) и характерны для него, но изредка встречаются и в берриасе. Имеется единственное указание (Mazenot, 1939, стр. 263) на нахождение *Berriasella richteri* в нижнем титоне. Однако, принимая во внимание полный разрыв в фауне аммонитов между нижним и верхним титоном в юго-восточной Франции, можно считать это сообщение результатом какой-нибудь ошибки. Во всяком случае, не может быть никакого сомнения в том, что слои, содержащие эти две берриаселиды и лишенные каких-либо других аммонитов, являются верхнетитонскими.

Основные границы распространения пурбекских отложений Юрских гор были нанесены на карту Майаром (Maillard, 1883, табл. А), но его же работы в Клюз-де-Шай, к северу от Лез-Эшель (1886), и исследования Море установили, что пресноводные фации пурбека распространены значительно дальше к югу, до прямоугольного изгиба реки Изер, к северо-западу от Гренобля. На фиг. 11 воспроизведена карта распространения озер или болот пурбека в южной части Юры, пересмотренная Море. Так же как и Майар, Море считает эту границу первоначальной границей отложений, к югу от которой пурбек должен переходить по простиранию в верхний титон (Moret, 1933, стр. 81).

Ниже приводится разрез кровли юры и основания мела в этом важном районе.

[**Берриас**. Сопоставление многих отдельных обнажений в горах Бож и Шартрёз позволило установить следующий сводный разрез (Donze, 1951):

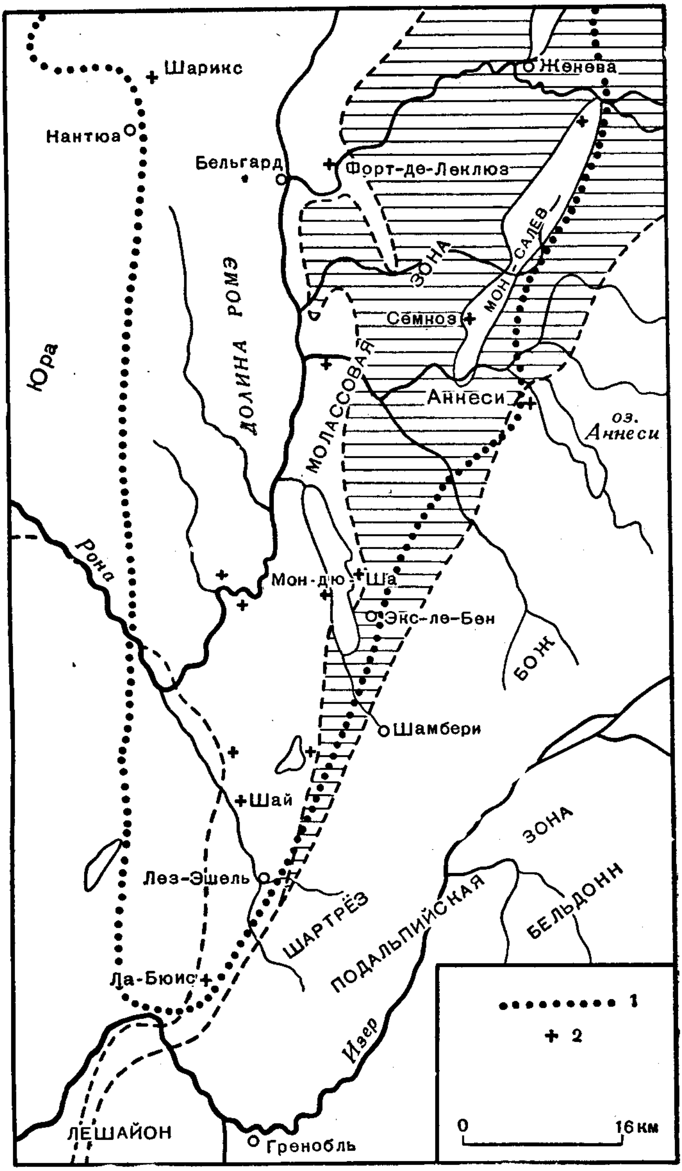
Верхний берриас: глинистые известняки; *Chara* отсутствуют, а водоросли семейства Dasycladaceae вымирают (*Clypeina jurassica* Favre).

Средний берриас: «грубозернистые известняки» — детритовые известняки, состоящие главным образом из обломков иглокожих, измельченных раковин и псевдоолитов, местами оолитовые, всегда богатые водорослями Dasycladaceae, часто *Chara*: встречаются также окатанные обломки черных известняков с *Chara*, переотложенные, по-видимому, из размытых слоев пурбека (Moret, Pachoud, 1948). Из линз в этом горизонте у Ниволе, к востоку от Шамбери, были собраны (Gidon, 1948) *Protacanthodiscus euthymi* (Pictet), *Neocosmoceras* aff. *curelense* (Kilian), *Berriasella boissieri* (Pict.), *Spiticeras* sp., *Neocomites occitanicus* (Pict.), *Lytoceras honoratianum* (Orb.) — комплекс главного или среднего горизонта берриаса (зона *boissieri*) Мазено (Mazenot, 1939, стр. 25). Около Шамбери этот слой имеет мощность 15 *м*, но в южном направлении, в центральной части гор Шартрёз, он сокращается до 30 *см* и замещается местами глинистыми известняками, сходными с другими известняками берриаса.

Нижний берриас: глинистые известняки, местами богатые фораминиферами; содержат водоросли Dasycladaceae.]

Верхний титон (ардеш) и пурбек. В горах Бож и Шартрёз этот ярус обычно представлен известняками с *Calpionella* и цефалоподовыми

известняками, местами псевдоолитовыми, иногда сменяющимися кверху рифовой фацией (Donze, 1951). В долине Изера, на северо-запад от Гренобля, располагаются известные районы Эзи, Нуаре, Ле-Шевалон (выводы и библиографию см. Mazenot, 1939, стр. 18—21), откуда известна богатая фауна, относящаяся к самым верхам верхнего титона, с характерными *Berriasella chaperi* (Pict.), *B. aizyensis* Maz., *Dalmasiceras progenitor* (Oppel), *D. djanelidzei* Maz., *Neocomites suprajurensis* Maz. и др. Этот комплекс считается более поздним, чем главный комплекс верхнего титона из Шомерака или из подзоны *delphinensis*, содержащий *Proniceras pronum* (Oppel) и (что особенно важно) берриаселиды без вентральной борозды; *Berriasella lorioli* (Zittel) и *B. richteri* (Oppel).



Фиг. 11. Карта южной оконечности пурбекского озера. По Море, 1933.

Пояс молассы показан горизонтальной штриховкой. 1 — южная граница пурбекского озера; 2 — местонахождения ископаемых.

Разрез Клюз-де-Шай, содержащий слои пурбека, находится на северо-западном склоне гор Гранд-Шартрёз. Детальный разрез, описанный Майаром (Maillard, 1886, стр. 6—7), содержит около 10 *м* мергелей с тонкими прослоями известняков, подстилающих предположительно «валанжинские» (нижнеберриасские) известняки. На расстоянии менее одного метра от кровли разреза находится прослой ракушечниковых

известняков мощностью 0,7 *м* с *Berriasella* cf. *lorioli* (Zittel), *B. richteri* (Zittel) и морскими гастроподами: *Tylostoma* и *Chemnitzia*. Ниже, на расстоянии 2,37 *м* от ракушечника, располагается тонкий слой зеленовато-серых мергелей (0,15—0,2 *м*), содержащих обломки и конкреции известняков и заполняющих карманы в подстилающем слое; в нем встречаются *Physa* и другие неопределимые пресноводные раковины.

По направлению к северу в грядах, представляющих собой связующее звено с собственно Юрскими горами, отложения пурбека развиты полностью, но не известно ни одного разреза, который бы ясно показывал отношения точно определенных титона и берриаса. В горах с северо-восточной стороны озера Бурже разрезы были изучены Донзом (Donze, 1950), который подтвердил заключение Кароззи относительно воздымания антиклиналей в пурбекское время, сделанное им при изучении собственно Юры (см. выше). На крыльях антиклиналей пурбек достигает мощности 50 *м*, но роль пресноводных и морских отложений почти одинакова, тогда как в сводах антиклиналей мощность пурбека значительно меньше, а роль пресноводных отложений намного больше. Местами в антиклиналях встречаются конгломераты с галькой, переотложенной из разрушенных подстилающих известняков, возраст которых не определен, но обычно в Юрских горах считается портландским.

Наконец, в гряде Мон-Салев имеется ряд разрезов, подробно описанных Жуковским и Фавром (Joukowsky, Favre, 1913, стр. 310—318). Здесь мощность пурбека равна 40 *м*; он перекрывается 100-метровой толщей известняков и других пород, относимых к берриасу, но не содержащих аммонитов. Пурбек представлен литографскими известняками, глинистыми известняками и мергелями, содержащими несколько прослоев конгломератов или брекчий: водоросли *Chara*, остракоды и фораминиферы встречаются повсеместно. Обломки *Berriasella lorioli* и *B. richteri* найдены в мергелистой прослойке внутри известнякового слоя мощностью 0,9 *м*, в 3,2 *м* ниже кровли разреза, а породы с морскими гастроподами (*Nerinea, Aphanoptyxis, Exelissa, Natica*) и *Corbula* перекрывают этот слой. Только на расстоянии 0,75 *м* ниже слоя с аммонитами опять прослеживается прослой мергелей с галькой, содержащих пресноводные раковины *Valvata helicoides* и *Planorbis loryi*, а также *Chara* и *Cypris*. Этот разрез находится в Эгбеле. В других разрезах гряды найдены *Physa wealdiana, Vivaparus inflatus* и *Lymnaea* (Joukowsky, Favre, 1913, стр. 477—479, табл. 32, 33).

Донз, под руководством которого автор осматривал разрезы в Клюз-де-Шай в 1954 г., сообщил, что он собирал раковины остракод послойно и они показали, что здешний пурбек, как это описано Майаром, точно сопоставляется с пурбеком Юрских гор.

Нижний титон. Ниже пурбека на Мон-Салев залегают толстослоистые известняки мощностью 65 *м*, частью оолитовые, частью плотные и массивные, частью в рифовой фации, переполненные *Diceras* и *Nerinea*. Они считаются «портландскими», хотя и лишены аммонитов.

Что происходит южнее с этими мощными формациями — вопрос еще не решенный. Частично они могли подвергнуться размыву, о чем свидетельствует галька конгломератов в слоях пурбека, а частично — измениться фациально и перейти в известняки с аммонитами. Во всяком

случае, в Сен-Конкоре, к северу от Шамбери, за нормальным (средним) кимериджем следует знаменитый нижний титон с большим количеством перисфинктид нейбургской фауны (Франконский Альб), который перекрывается известняками верхнего титона (Mazenot, 1939, стр. 17—19). Перисфинктиды этой толщи (Blanchet, 1923; Donze, 1948, 1948a), слишком многочисленные, чтобы их всех можно было перечислить, включают *Subplanites pseudocolubrinus* (Kilian) и многих *Sublithacoceras, Pseudovirgatites, Anavirgatites, Virgatosphinctes* и др., а также род *Paraberriasella* Donze, который представляется очень близким к *Pectinatites*. Донз насчитывал 48 видов аммонитов, из которых 17 совпадают с видами зоны *ciliata* в Нейбурге (см. стр. 115), а 5 — с видами зоны *lithographicum*. Исходя из этого, а также на основании присутствия *Lithacoceras ulmense* (Oppel) и *L. geron* (Zittel), он заключил, что фауна Сен-Конкора несколько древнее нейбургской. Вероятнее всего, она должна содержать более древние элементы, так как несомненные представители зон *lithographicum, ulmense* и *ciliata* благодаря перемыву сгружены здесь в одном тонком прослое.

Основываясь на палеонтологических данных, Мазено (Mazenot, 1939, стр. 25) высказал предположение о существовании перерыва между нижним титоном Сен-Конкора и верхним титоном Шомерака; он приурочивал к этому перерыву фауну многочисленных перисфинктид и берриаселид, промежуточных между берриаселидами Нейбурга и настоящими *Berriasella* верхнего титона. Если пурбек представляет собой эквивалент нижней части верхнего титона (как это теперь доказано), а фауна Нейбурга имеет приблизительно такой же возраст, как и фауна зоны *pectinatus*, т. е. является верхнекимериджской, то перерыв Мазено соответствует в действительности всему портланду и верхней части верхнего кимериджа (мощная зона *pavlovia*) (см. табл. 5). Кроме того, этот перерыв совпадает по времени с поднятием Франконского Альба выше уровня моря и с прекращением накопления отложений во всем юрском швабско-франконском прогибе вплоть до позднемеловой трансгрессии. Наличие перерыва объясняет отсутствие в юго-восточной Франции каких бы то ни было среднетитонских фаун, встречающихся в Южной Америке и Мексике (см. табл. 24). Этот перерыв согласуется также с интенсивными предпозднетитонскими движениями, известными во многих районах земного шара (например, трансгрессия верхнего титона на палеозойские отложения в ряде участков Андалузии).

Благодоря такому большому поднятию аммониты самого верхнего кимериджа и портланда не могли проникнуть в эти южные бассейны. Одновременные поднятия в других районах могут объяснить независимую и дивергентную эволюцию аммонитов волжских ярусов в северо-восточных морях, которые должны были быть более или менее отрезаны ст портландского бассейна Северо-Западной Европы. В результате более поздних поднятий северо-западный бассейн был совершенно изолирован и там установился пресноводный режим пурбека и вельда как раз тогда, когда на юге поднятие уступило место опусканию и в Тетисе начался позднетитонский — берриасский цикл седиментации. Если использовать остракоды и пресноводные моллюски в качестве хотя бы не очень точных зональных руководящих ископаемых, то можно прийти к выводу, что в нижнем и среднем пурбеке имели место движения обратных знаков: эти фации и сопровождающий их комплекс ископаемых,

общие только для двух районов, знаменуют собой конец перерыва на юге и, наоборот, его начало на севере (см. табл. 5).

Разрез в собственно Юрских горах

[**Берриас?** Под несомненным валанжином на пурбеке залегает толща известняков и мергелей мощностью 14—45 *м*. Нижняя часть толщи представлена грубоолитовыми серыми мергелями и известняками; верхняя — гибридными мраморами (bastard marble). На основании не вполне надежных данных эти слои были отнесены к прибрежной фации берриаса. Определение аммонитов, найденных в них, вызывает сомнения: один, принимаемый за *Acanthodiscus*, по-видимому, занесен по ошибке из готерива, а второй сравнивается с валанжинским аммонитом (*Am. hystrix* Philips) из спитоновых глин (Baumberger, 1903—1910, табл. XXI, фиг. 1 и 6, стр. 39). Сопутствующая фауна бедна и неопределима, но некоторые ее представители, а также фауна гибридных мраморов встречаются несколько южнее, в субальпийских хребтах, в несомненном берриасе.]

Пурбек (12—25 *м*). В районах, расположенных к западу от Невшательского озера и озера Биенн, а также за рекой Ду, находятся наиболее полные и богатые окаменелостями разрезы пурбека. Интересная фауна моллюсков описана в монографиях Лориоля и Жаккара (Loriol, Jaccard, 1865) и Майара (Maillard, 1884, 1886). Данные, полученные этими исследователями, были проверены и уточнены Кароззи (Carozzi, 1948), в детальной работе которого описана следующая последовательность слоев:

Верхние солоноватоводные слои	Верхний пурбек
Озерные слои (пресноводные), содержащие в средней части «морской прослой»	Средний пурбек
Доломитовые нижние слои, частично замещенные по простиранию мергелями с гипсом	Нижний пурбек

Остракоды, собранные Кароззи и Гипом, были изучены Андерсоном, который подтвердил возраст, установленный Кароззи. Сборы, сделанные примерно на расстоянии 4 *м* выше основания пурбека, в районе, расположенном вблизи северо-западного берега Невшательского озера, дают до 95% *Candona bononiensis* Jones; фауна соответствует комплексам из верхней части нижнего пурбека Англии (Anderson, 1951). Андерсон сообщил автору (письмо, 1953 г.), что так называемый «морской прослой» (intercalation marine) в средней части пресноводных слоев имеет одинаковый возраст с морскими слоями среднего пурбека и что до сих пор нет указаний на верхнюю часть верхнего пурбека.

Моллюски включают многие солоноватоводные и пресноводные роды английского пурбека. В частности, присутствуют семь, а возможно, даже десять видов пресноводных гастропод, среди которых следует отметить *Valvata, Hydrobia, Planorbis, Physa, Lymnaea, Vivaparus* и *Ellobium*.

Портланд?, верхний и средний кимеридж (50—150 *м*). В Рандене и в северо-восточной Юре плитчатые известняки (Plattenkalke) мощностью 30—70 *м* (там, где они не уничтожены эрозией) уже давно были выделены и сопоставлялись с зоной *sterapsis* Баварии на основании находок в них *Streblites* (*Neochetoceras*) *sterapsis* (Oppel), *Glochiceras thoro* (Oppel), *Lithacoceras ulmense* (Oppel), *Aspidoceras hoplisum* (Op-

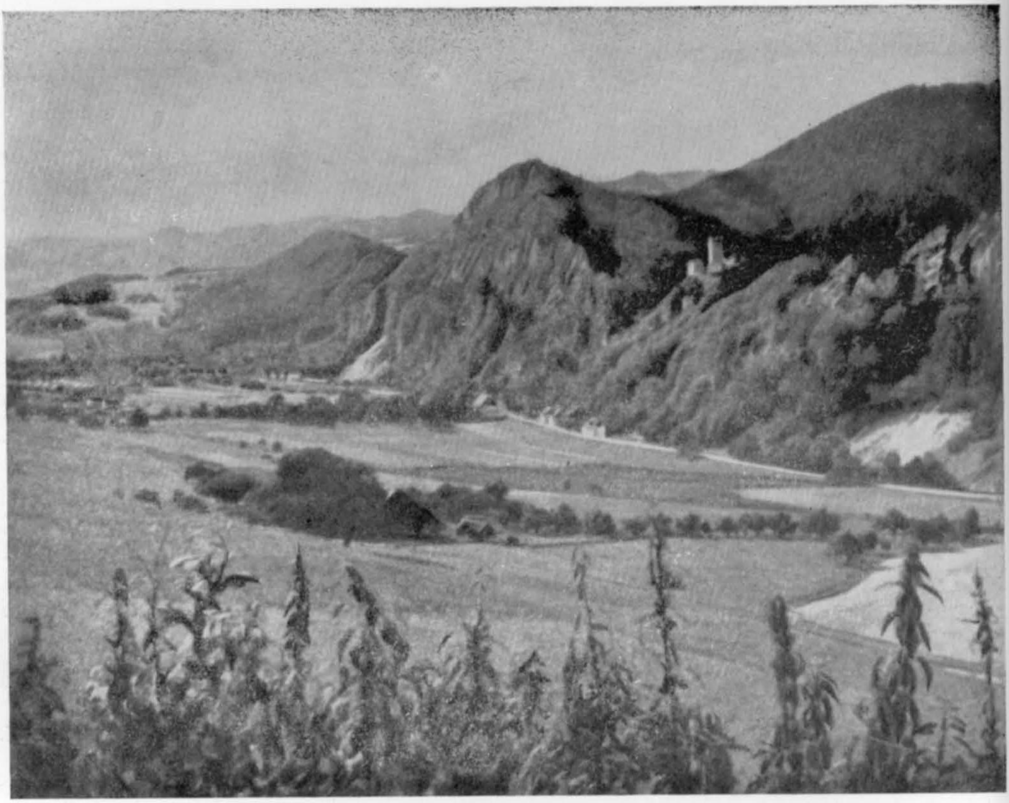


Фото VI. Замок Ней-Фалькентшейн в Складчатой Юре, расположенный на вертикально залегающей верхней юре, смятой в складки.

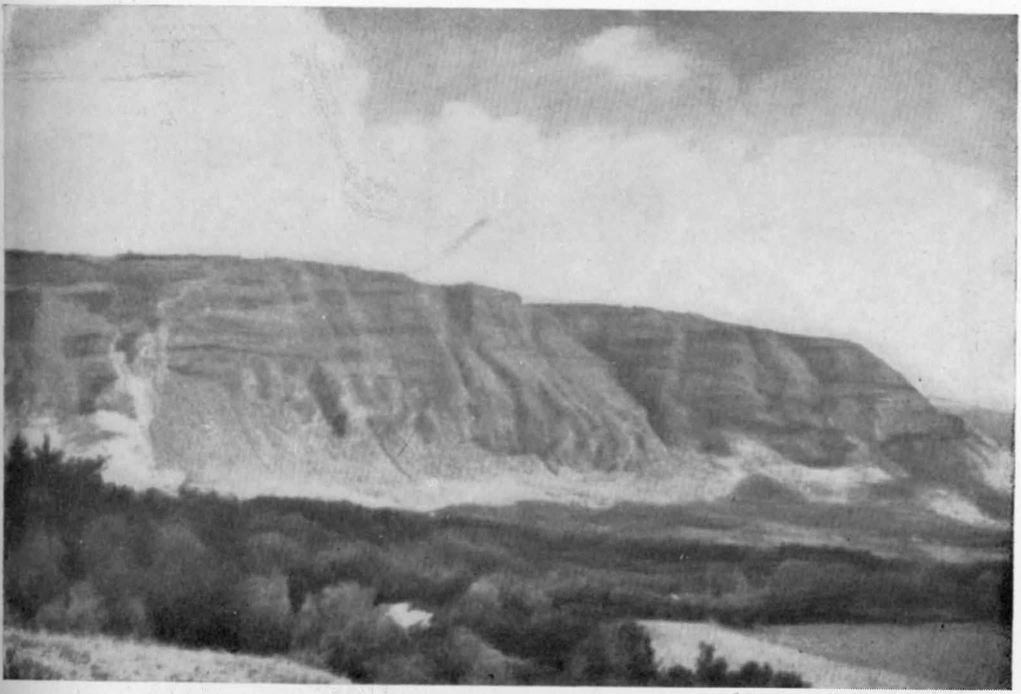


Фото Va. Мон-Салев около Женевы. Возраст слагающих эту гору известняков колеблется от кимериджа до баррема.

Фото Vб. Типичный ландшафт в Юрских горах около Вальденбурга. Холмы сложены складчатой юрой, надвинутой к северу (направо).

Таблица 5

Сопоставление подразделений конца верхней юры и начала нижнего мела Англии и Юрских гор

Ярусы	Англия: формации	Англия: зоны	Зоны Тетиса		Верхняя Савойя, Савойя, Изер
Берриас	? Вельдские слои		*boissieri*		Берриас с *Berriasella boissieri*, *Neocomites*, *Spiticeras* и др. в средней части
Ардеш или пурбек	? Верхнепурбекские слои		*chaperi*	*transitorius*	Верхний титон Эзи с фауной *B. chaperi*
	Пурбекские слои		*delphinensis*		Верхний титон Шомерака с *B. delphinensis*, *B. lorioli*, *B. richteri* и пурбек
Портланд	Портландские слои	*giganteus* *gorei* *albani*	[*semiforme*]		Перерыв (возможно, заполнен, по крайней мере частично, на Мон-Салев и в Юре так называемым портландом без аммонитов)
Верхний кимеридж	Кимериджская глина (верхняя и нижняя части)	*pallasioides* *rotunda*			
		pectinatus	*ciliata*		Нижний титон Сен-Конкора с нейбургской фауной и более ранними фаунами
Средний кимеридж		*Subplanites* spp.	*vimineus*		
		Gravesia spp.	*lithographica* *ulmense*		

pel) и *A.* cf. *longispinum* (Sow.) (Moesch, 1867, стр. 201—206). В центральной и южной Юре, где особенно желательно было бы изучить полный разрез, так как там имеются пресноводные слои пурбека, наблюдается значительное увеличение мощности с переходом пород в доломиты и кристаллические или плотные известняки, трудно отделимые от пурбека. Аммониты встречаются только в нижней части толщи, достигающей мощности 150 *м*. Указываются следующие виды: *Gravesia portlandica* (Loriol), *G. irius* (Orb.), *G. gravesiana* (Orb.) (Salfeld, 1914, стр. 227; Heim, 1919, табл., стр. 506) и (из отложений, подстилающих слои, содержащие два первых вида в Бюжи, на южной оконечности Юры) *Neochetoceras steraspis* Oppel (Pelletier, 1953).

Нижний кимеридж (около 25—250 *м*). Зона *Aulacostephanus pseudomutabilis*. Слои Веттинген и другие: плотные и кремнистые известняки, мергели и известняки с *Exogyra virgula*, переходящие в белые мелоподобные дицерасовые известняки в Монбельяре (Contejean, 1859), в белые коралловые известняки (143 *м*) на Мон-Салев и, возможно, в известняки с кремнистыми конкрециями в нижней части (40 *м*). В этой же зоне находятся знаменитые коралловые рифы Вальфин. В слоях Веттинген обнаружены *Aulacostephanus eudoxus* (Orb.), *A. pseudomutabilis* (Lor.), *Glochiceras nimbatum* (Oppel), *Taramelliceras trachinotum* (Oppel), *T. holbeini* (Oppel) и *Orthaspidoceras orthocera* (Orb.) (Moesch, 1867, стр. 193—201; Heim, 1919, стр. 506, табл.).

Зона *Streblites tenuilobatus*. Слои Баден (6—150 *м*). Глинистые известняки с очень богатой фауной аммонитов и других ископаемых, описанной в работах Лориоля (Loriol, 1876—1878, 1880—1881) и Буттиказа (Butticaz, 1943). В этих монографиях показано поразительное смешение аммонитов Северо-Западной Европы и Тетиса. Северные элементы представлены *Amoeboceras kapfi* (Oppel) и многими *Rasenia* из зон *mutabilis* и *cymodoce* (Loriol, табл. XIII; это и следующие замечания относятся к баденской монографии), включая *Prorasenia stephanoides* (Oppel), *Rasenia trimera* (Oppel) и близкие формы, *Rasenioides lepidulus* и *R. moeschi* (Oppel) и др., а также некоторые перисфинктиды. Но они не так многочисленны, как южные представители, такие, как *Streblites*, *Glochiceras* и *Taramelliceras* (Loriol, I—IV), *Sutneria* (табл. XV, 1—5), *Idoceras* (табл. XV, 6—8, табл. XVI, 1), множество атаксиоцератид (табл. X—XI), включая *Progeronia* spp. (табл. VII—IX, XII, 1—2; Butticaz, 1943, табл. III, 1, табл. V, 2, табл. VI) и *Katroliceras crussoliense* Font. (Loriol, табл. V, 7). Особые местные формы представлены ? *Pararasenia schmidlini* (Moesch) и *Oxydiscites laffoni* (Moesch). Наличие *Aulacostephanus phorcus* (Font.) и *A.* cf. *pseudomutabilis* заставляет предполагать, что слои Баден отвечают также низам вышележащей зоны (Loriol, табл. XVI, фиг. 2—4).

В типичном районе своего развития — крайней восточной части Юры слои Баден имеют мощность всего 6 *м*; однако в Рекюле их мощность достигает 130 *м*. Буттиказ (Butticaz, 1943, стр. 10) выделил здесь пять аммонитовых горизонтов, общая мощность которых равна 100 *м* (верхние 30 *м* не содержат окаменелостей). К сожалению, отсутствуют изображения двух представителей перисфинктид из самого нижнего горизонта, родовые определения которых неверны. Однако, если виды определены правильно (*Dichotomosphinctes fontannesi* Choffat и *Ringsteadia? streichensis* Oppel), этот горизонт, вероятно, следует относить к оксфорду.

Расчленение оксфорда и кимериджа в Юре, согласно различным авторам

<table>
<tr><th>Ныне принятые ярусы и зоны</th><th>Формации (Мёш, 1867 и др.)</th><th>Марку, 1848; Грессли, 1867</th><th>Мёш, 1867; стр. 207</th><th>Лориоль и Жирардо, 1896 – 1904</th><th>Ог, 1910</th><th>Гейм, 1919 (главным образом по Роллье)</th></tr>
<tr><td>Нижний кимеридж— Aulacostephanus pseudomutabilis (Wanderer, 1906: = «mutabilis» Oppel, 1863)</td><td>Слои Веттинген</td><td></td><td rowspan="2">Кимеридж</td><td>Кимеридж</td><td>Кимеридж</td><td rowspan="2">Кимеридж</td></tr>
<tr><td>Streblites tenuilobatus (Oppel, 1863)</td><td>Слои Баден (астартовые)
Слои Летци</td><td>Секван (Marcou, 1848)</td><td>Секван</td><td rowspan="3">Секван
Рорак
Аргов
} Лузитан</td></tr>
<tr><td>Верхний оксфорд— Epipeltoceras bimammatum (Oppel, 1863)</td><td>Слои Ванген (коралловые)
Слои с Hemicidaris crenularis
Слои Гейсберг</td><td>Рорак (Gressly, 1867)</td><td>Коралловый ярус</td><td>Рорак</td><td>Секван</td></tr>
<tr><td>Gregoryceras transversarium (Oppel, 1863)</td><td>Слои Эффинген
Слои Бирменсдорф
Слои с кремнистыми конкрециями, частично</td><td>Аргов (Marcou, 1848)</td><td>Оксфорд</td><td>Аргов III
Аргов II
Аргов I
} Средний и верхний оксфорд</td><td>Рорак=Аргов</td></tr>
<tr><td>Нижний оксфорд— Cardioceras cordatum (Orbigny, 1850)</td><td>Слои с кремнистыми конкрециями и слои с Pholadomya</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">Нижний оксфорд</td><td rowspan="2">Оксфорд</td><td rowspan="2">Оксфорд</td></tr>
<tr><td>Quenstedtoceras mariae (H. Douvillé, 1881)</td><td>Мергели с Creniceras renggeri</td></tr>
</table>

На южной оконечности Юрских гор, в Бюжи и в Кремьё, вновь появляется фауна *Ataxioceras*. В Кремьё известны также *Involuticeras* и другие разениды, представляющие собой связующее звено с фауной Крюссоля (Roman, 1926, стр. 198; Pelletier, 1953). Это подзона *polyplocus*, которая встречается также в Юрских горах кантона Во (Aubert, 1943, стр. 15). К ней, вероятно, принадлежит большинство неудовлетворительно изображенных видов из Поррантрюи (Thurmann, Etallon, 1861—1864; см. также Salfeld, 1914, стр. 229; в 1954 г. типы этих видов не найдены [1]).

Верхний оксфорд (100—660 *м*). Зона *Epipeltoceras bimammatum*. Слои Ванген с коралловой фацией (дицерасы), слои с *Hemicidaris crenularis* и слои Гейсберг (общая мощность 60—160 *м*). Аммониты из слоев Ванген и слоев с *Hemicidaris crenularis*, список которых был составлен Мёшем (Moesch, 1867, стр. 160, 174), заслуживают большего внимания, чем то, которое им уделяли до сих пор. Среди аммонитов присутствуют *Epipeltoceras bimammatum* (Quenst.), *Sowerbyceras tortisulcatum* (Orb.), *Amoeboceras alternans*; встречаются различные оппелииды и перисфинктиды, а также два вида, которые, по-видимому, относятся к *Ringsteadia: streichensis* и *vicarius* (Moesch, 1867). Последний вид можно сравнить с *Balticeras ramlowi* Dohm. из Померании. В гряде Фосиль, к западу от Женевского озера, эти слои, вероятно, представлены мощными мергелями, которые относятся к верхнему аргову (Lee, 1905, стр. 47). На южной оконечности Юрских гор, на «острове» Кремьё, эта зона хорошо развита и содержит обильные ископаемые, в том числе многочисленные *Epipeltoceras bimammatum, Ochetoceras marantianum* и многие другие аммониты, но ее неправильно сопоставляли со слоями Гейсберг (de Riaz, 1895, стр. 378; Roman, 1926, стр. 192, 195). Форма, давшая название зоне, встречается в большом количестве в верхней ее части. Ниже залегает толща глин, мергелей и глинистых известняков мощностью около 40 *м*, содержащих раздавленные или плохо сохранившиеся аммониты. Известняки разрабатываются в обширных каменоломнях Оптевоз.

Слои Гейсберг (см. табл. 6) редко содержат аммониты, но если они, как предполагают, эквивалентны аргову III Лориоля и Жирардо (Loriol, Girardot, 1903) в Ледонской Юре, то они также должны содержать *«Sutneria» ledonica* Lor. и трех нехарактерных представителей перисфинктид, один из которых может относиться по возрасту к подзоне *cautisnigrae* (1903, стр. 84, табл. X, фиг. 1). В ропаке, как его понимает Лориоль (см. табл. 6), также содержится мало аммонитов; исключение представляет *Perisphinctes chavattensis* (Loriol, 1894, 1895).

Зона *Gregoryceras transversarium*. Слои Эффинген и Бирменсдорф (аргов II и I Лориоля) и местами частично отложения с кремнистыми конкрециями (Terrain à chailles) (40—500 *м*). Слои обнаруживают большое разнообразие фаций: от массивных или слоистых коралловых известняков и оолитов на северо-западе (ропакская фация некоторых авторов) до мергелей и глинистых известняков и губковых слоев на юге и востоке (арговская фация). Самым известным районом, характеризующимся наиболее обильной аммонитовой фауной, является Трепт на

---

[1] Из последних работ можно указать R. Enay, Précisions stratigraphiques sur le Jurassique supérieur de l'île Crémieux, C. r. Acad. sci., 1958, 247, № 23, 2164—2167.— *Прим. ред.*

«острове» Кремьё, на крайнем юге. Здесь преобладают перисфинктиды, многие виды которых тождественны видам северо-запада Европы и Англии,— *Euaspidoceras* spp., а также *Sowerbiceras, Lytoceras* и многие оппелииды южного типа, особенно *Taramelliceras* и *Ochetoceras* (de Riaz, 1898, пересмотрено Аркеллом, 1946).

В центральной части и на севере Юры отложения более мощны, более разнообразны и труднее определимы. В основном они состоят из слоев Эффинген (аргов II) вверху и слоев Бирменсдорф (аргов I) внизу. В слоях Бирменсдорф, которые как в восточном (неподалеку от Шварцвальда, Ранден), так и в южном (Ла-Фосиль, «остров» Кремьё) направлениях трансгрессивно перекрывают нижний оксфорд и верхний келловей, вплоть до среднего келловея, встречается много представителей трептской фауны. Эти «арговские» слои соответствуют «верхнему и среднему оксфорду» Лориоля (Loriol, 1896—1897, 1901, 1902—1904). Характерные для них аммониты представляют собой главным образом формы, свойственные зоне *transversarium* (зона *martelli*), но среди них встречаются некоторые представители отложений с кремнистыми конкрециями и слоев с *Pholadomya*, которые относятся к верхней части зоны *cordatum*. Большинство форм из аргова II, в котором встречается *Gregoryceras transversarium* вместе с *Perisphinctes martelli* Oppel (Loriol, 1903, VIII), *P. parandieri* Loriol (табл. VII) и многие другие формы, изображенные на табл. I—XV. *G. transversarium* или близко родственные формы характеризуют во многих местах слои Бирменсдорф (Moesch, 1867, стр. 140; Jeannet, 1951, стр. 199). Комплексы фауны в Шезери и Ла-Фосиль, изображенные у Ли (Lee, 1905) и Ронхадзе (Ronchadzé, 1917), не содержат ранних видов и представляют точный эквивалент фауны Трепта. Небольшие размеры большинства изображенных экземпляров объясняются, вероятно, искусственным отбором, как это было с коллекцией перисфинктид из пород Элсуэрт (о фациальных фаунах севера см. Leuthardt, 1928).

Аммониты из Лизберга наиболее сходны с некоторыми видами Англии (Loriol, 1896; детальный разрез, описанный Коби, см. Loriol, 1898—1899, стр. 205—206). Из слоев «верхнего и среднего оксфорда» мощностью 28 *м* взяты *Perisphinctes maximus* Young et Bird (1896, табл. VI, фиг. 2), *P. pickeringius* Y. et B. (табл. VII, фиг. 1), *P. kingstonensis* Arkell (табл. VIII, фиг. 1) и *Euaspidoceras catena* Sow. (табл. 9). Эти виды свойственны зоне *plicatilis* в районе Оксфорда. Имеются все основания относить их к несколько более низкому горизонту, чем фауну Трепта и Ла-Фосиль и даже фауны аргова I и II Лориоля. Однако в Лизберге они встречаются самое большее на расстоянии 28 *м* ниже основания рорака (в понимании Лориоля; см. табл. 6) и вместе с ними найдены *Gregoryceras transversarium*.

Нижний оксфорд. Зона *Cardioceras cordatum*. Отложения с кремнистыми конкрециями, слои с *Pholadomya* (нижняя часть) и маломощные слои с *Cardioceras cordatum* Герцнаха. На табл. I—V монографии Лориоля о Ледонской Юре (Loriol, 1902), табл. I—VI его же монографии о Бернской Юре (Loriol, 1896) и на табл. I—III приложения (Loriol, 1901) изображено много аммонитов из родов *Taramelliceras* (*Proscaphites*), *Popanites, Protophites, Creniceras, Cardioceras, Properisphinctes, Mirosphinctes, Tornquistes,* и др., которые можно отнести только к зоне *cordatum*, хотя многие из них считаются происходящими из аргова I и слоев с *Rhabdocidaris*, которые Жирардо включает в аргов II

(см. Loriol, 1904, стр. 205). Объяснить этот факт можно тем обстоятельством, что слои с *Rhabdocidaris* представляют собой фацию, распространяющуюся за пределы границ зоны, и в тех местах, где они залегают непосредственно на слоях с *Pholadomiya,* т. е., как считают, перекрывают аргов I (Girardot, стр. 296), они в действительности являются более ранними, чем в тех местах, где они включены в аргов II.

На крайнем северо-востоке, в Херцнахе, зона *cordatum* хорошо отделяется от слоев Бирменсдорф, располагающихся выше, и богата аммонитами, хотя и имеет сокращенную мощность (от 1 до 2 *см*) (Jeannet, 1951, стр. 5—7, слой *F*). Железистые оолиты этого возраста, встречающиеся в основании аргова в Понтарлье и Крозеттах, содержат аммониты как зоны *cordatum,* так и зоны *transversarium* и, вероятно, соответствуют частям обеих зон (Dreyfuss, Tintant, 1946). На юге («остров» Кремьё) не было обнаружено зоны *cordatum;* по-видимому, она перекрыта более молодыми отложениями. Фауна, найденная Блонде в Трепте и отнесенная к этой зоне (Roman, 1926, стр. 187), явно принадлежит к зоне *mariae.*

Зона *Quenstedtoceras mariae.* К этой зоне относятся нижнеоксфордские мергели или мергели (и глины) с *Creniceras renggeri,* слагающие в Юре характерные крутые оползневые склоны. В некоторых районах их мощность в среднем достигает 50—100 *м*, но в большинстве мест они менее мощны (например, 25 *м* в Лизберге и вообще в Ледонской Юре); по направлению к Шварцвальду их мощность сильно сокращается (до 28 *см* в Херцнахе). По своей палеонтологической характеристике и составу рассматриваемые отложения тесно связаны с одновозрастными образованиями восточной части Парижского бассейна. Аммониты описаны в монографиях Лориоля (Loriol, 1889—1899, 1900), таблицы которого, как обычно, дают прекрасные изображения мелких пиритизированных Oppeliidae, Cardioceratidae, Aspidoceratidae и Perisphinctidae. Встречаются также *Sowerbyceras* и некоторые другие филлоцератиды. Скопления *Scarburgiceras alphacordatum* Spath (Loriol, 1899, табл. II, 1—3), *S. lahuseni* Maire (фиг. 9) и близких форм, а также *Pavloviceras mariae* Orb. (табл. III), *Hecticoceras*, *Proscaphites* (табл. III, IV) и *Creniceras* сопровождаются *Poculisphinctes petitclerci* Loriol (табл. V, 16), *Properisphinctes bernensis* (Loriol), *Euaspidoceras babeanum* (Orb.) и внутренними оборотами различных трудно определимых пельтоцератид, совершенно так же, как и в Англии. Интересные аберрантные формы оппелиид представлены *Scaphitodites scaphitoides* (Coquand), *Sphaerodomites calcaratus* (Coquand) и *Berniceras inconspicuum* (Loriol). Немногие экземпляры могут происходить из зоны *cordatum,* например *Vertebriceras sequanicum* Maire (Loriol, 1898—1899, табл. II, 10), который встречается также в слоях Болл Йоркшира.

Келловей (0,5—82 *м*). Келловей представлен многочисленными горизонтами перемыва и весьма богат ископаемыми, за исключением зоны *macrocephalus,* которая часто фаунистически не охарактеризована, что объясняется либо отсутствием отложений этой зоны, либо ее развитием в фации криноидных известняков. Последние в ряде мест содержат остатки крупных Macrocephalitidae. За этим исключением, преобладает фация оолитовых железняков или железистых мергелей. Руды в основном относятся к среднему келловею и к верхней части нижнего келловея (зоны *calloviense* и *koenigi*). В рудниках Херцнаха, вблизи северной оконечности Юры, весь келловей имеет мощность только 3,25 *м*, а в Шаназе,

на юге,— и того меньше. В железняках обоих этих районов содержится великолепная фауна аммонитов, описанная в работах Жаннэ (Jeannet, 1951) и Парона и Бонарелли (Parona, Bonarelli, 1897). В Шаназе верхний келловей (и нижний оксфорд) отсутствует; зона *transversarium* залегает на зоне *anceps*, но в Херцнахе верхнекелловейские породы, хотя и имеют мощность менее полуметра, разделены на 2 зоны: *lamberti* наверху и *athleta* внизу. В округе Гауенштейн, около Ольтена, и верхний и средний келловей отсутствуют (Erni, 1942, стр. 162), тогда как на «острове» Кремьё обнаружен один только средний келловей (de Riaz, 1895, стр. 368) [1]. Разрез в Херцнахе детально охарактеризован аммонитами (Jeannet, 1951), что делает его типичным, однако порядок распределения некоторых видов и родов в среднем келловее (слои B_{2-7} и C_l мощностью всего 1,95 *м*) правилен, вероятно, только для этого района. Например, *Erymnoceras* наиболее многочисленны выше *Reineckeia anceps* (Jeannet, 1951, стр. 7), но в Саленсе, в западной части центральной Юры, где тип разреза тот же, порядок расположения этих видов как раз обратный (Piroutet, 1919). Такое перевернутое расположение зон *anceps* и *coronatum* было также замечено в обнажениях восточной части Парижского бассейна (см. выше).

Особенно важна последовательность аммонитов, характерная для разрезов округа Вейсенштейн, около Золотурна (Erni, 1934):

Верхний оксфорд, слои Бирменсдорф, вверху.

Нижнеоксфордские мергели, 4—6,5 *м*.

Верхний келловей, зона *athleta*, 0,15—0,22 *м*; железистый оолит, переполненный аммонитами, принадлежащими к 52 видам, среди которых следует отметить *Peltoceras athleta*, все виды *Kosmoceras*, характеризующие зону *athleta* в Оксфорде, *Proscaphites* spp., *Hecticoceras* (11 видов), *Horioceras, Distichoceras, Phlycticeras, Paralcidia, Sowerbyceras subtortisulcatum, Phylloceras sp., Lissoceras erato, Grossouvria* spp. и четыре новых вида: *Distichoceras quenstedti, Rursiceras subfilatum, Collotia inermis* и *Proscaphites taurimontanus* (все виды Эрни) (Erni, 1934, стр. 123—124, табл.). Отмечается также *Reineckeia anceps*; следовательно, этот тонкий слой включает часть нижележащей зоны, которая как самостоятельное подразделение здесь не может быть выделена.

Нижний келловей, зона *calloviense*. Голубовато-серые, мелкозернистые кремнистые известняки мощностью 0,29—1 *м*, с фауной подзоны *planicerclus* из южного Кейва, смешанной с южными элементами: обычны *Catasigaloceras planicerclus* Buck., *C. curvicerclus* Buck., *Kosmoceras gulielmi* (Sow.), обильны перисфинктиды, *Reineckeia douvillei* Steinmann, *Hecticoceras hecticum* (Rein), *H. pauper* P. et B., *H. pleurospanium* P. et B., *Lissoceras voultense* (Oppel) и разнообразные макроцефалитиды с толстыми оборотами (предположительно *Pleurocephalites*).

Нижний келловей, зона *macrocephalus*, твердые известняки мощностью 0—6,5 *м* с макроцефалитидами. Местами известняки отсутствуют, замещаясь глинами неопределенного возраста мощностью 18—38 *м*.

Кроме упомянутых выше, необходимо отметить следующие важные работы по келловейским аммонитам: Roman, Blondet, 1926; Blondet,

---

[1] Присутствие палеонтологически охарактеризованных отложений нижнего келловея на «острове» Кремьё установлено. См. R. Enay, Ch. Mangold, La limite Bathonien-Callovien et le Callovien inférieur dans l'île Crémieux, Compt. rend. Soc. géol. France, 1959, № 6, 128—129.— *Прим. ред.*

1935a, 1935b, для «острова» Кремьё; Lemoine, 1932, для гряды Мон-дю-Ша около Шаназа; Lee, 1905; Tsytovitch, 1911; Pfaehler-Erath, 1938, для Шезери и Ла-Фосиль; Petitclerc, 1906, для Бом-ле-Дам, департамент Ду. Последняя работа пересматривается и дополняется в монографии Fallot, Corroy, Gardet, 1933, стр. 19[1].

В департаменте Ду (вероятно, и в других местах) зона *lamberti* представлена глинами и литологически обычно неотделима от покрывающей зоны *mariae* (см. Fallot, Corroy, Gardet, 1933, стр. 22).

Верхний и средний бат (до 15 *м*). Слои с *Rhynchonella varians* (1—15 *м*); слабопесчанистые известняки с обильными *Rhynchonella alemanica* (*varians* auct.), содержащие аммониты зон *discus, aspidoides* и *subcontractus*, хотя вполне возможно, что все эти три зоны присутствуют не повсеместно. В большинстве районов обычна *Oppelia aspidoides*, а *Clydoniceras* и *Morrisiceras* встречаются реже. По-видимому, обе последние зоны отсутствуют там, где мощность слоев с *Rh. varians* незначительна. Кроме вышеуказанных видов верхнего и среднего бата: *Clydoniceras discus* (Sow.), *Oppelia aspidoides* (Oppel), *Morrisiceras morrisi* (Oppel) (Mühlberg, 1900, стр. 349; Erni, 1941, 1942), автор видел в Базельском музее *Tulites schlippei* Arkell из «арговской юры», *T. Rugiferites* sp. и *Bullatimorphites* aff. *suevicus* (Roemer) из слоев *Rh. varians* в туннеле Хауенштейн, а также *Tulites pumilus* Arkell и *T. (Rugiferites) rugifer* (Buck.) из Листаля (коллекция Ф. Либа). Эти аммониты доказывают, что нижняя часть слоев с *Rh. varians* имеет возраст зоны *subcontractus*, так же как и слои с *Rh. varians* на востоке Парижского бассейна (см. выше). (Более полный список оппелиид из Шаназа см. Blondet, 1935.)

Известняки со стилолитами, называемые в южной Юре известняками Шуан (Rollier, 1911, стр. 327—328; Roman, Blondet, 1926, стр. 376), должны соответствовать приблизительно средней части слоев с *Rh. varians*, если они действительно имеют одинаковый возраст с одноименными породами из Маконне, как это считает Лиссажу (см. выше, стр. 81 и табл. 7). Литологически известняки Шуан имеют большое сходство с известняками Дагхам в большом оолите Котсуолда.

Нижний бат (до 20 *м*). Ниже слоев с *Rhynchonella varians* залегают слои, представленные в различных районах разными фациями — от глин и глинистых известняков с *Ostrea knorri* до массивных мелкозернистых известняков и грубых белых оолитовых известняков (Schmassmann, 1945, стр. 176). Наиболее мергелистая фация называется слоями с *Parkinsonia «ferruginea»* по характерному виду из зоны *zigzag*. Мощности, приближающиеся к 20 *м*, редки; более обычны мощности менее 5 *м*, особенно для слоев с *Pankinsonia «ferruginea»*. На севере в основании массивных мелкозернистых известняков залегают мергели мощностью 2 *м*, содержащие большое количество *Eudesia cardium* вместе с *Parkinsonia württembergica* Oppel (Erni, 1942); таким образом, эта брахиопода появляется здесь значительно раньше, чем в северной Франции. По крайней мере в некоторых районах в северной Юре, близ Ольтена (Erni, 1942, стр. 161), мергели с *Eudesia cardium* отделяют массивные мелкозернистые известняки вверху от грубых оолитовых известняковых (2,8 *м*) внизу, а оолиты

[1] Из последних работ см. N. Theobald, Documents nouveaux sur l'extension des différentes zones à ammonites d'age callovien dans le Jura septentrional, Ann. scient. Univ. Besançon. Géol., 1957, № 7, 21—40.— *Прим. ред.*

с *Parkinsonia "ferruginea"* (3,8 *м*) подстилают все эти породы. Судя по аммонитам, все три подразделения, подстилающие массивные известняки, относятся к нижнему бату и могут переходить по простиранию в грубые оолиты (Lieb, 1946, табл. стр. 226; Schmassmann, 1945, стр. 176). В тех районах, где толща грубых оолитов имеет большую мощность, она включает слои, переходные к байосу, так как содержит аммониты зоны *parkinsoni* и нижнего бата (Mühlberg, 1900, табл. стр. 330; Maubeuge, 1950). *Procerites* aff. *fullonicus* (Buckman) из зоны *zigzag* был изображен из мергелей Фюрсиль (Clerc, 1904, табл. 1, 2—3); этот же возраст имеют, вероятно, и *Parkinsonia* Клерка (табл. I).

Верхний байос (до 105 *м*). Верхний байос почти точно совпадает с большим оолитом со слоями Мовельер в кровле (глинистые известняки с *Terebratula movelierensis.*) (и местами включает нижнюю часть грубых оолитов, как это уже было установлено Мюльбергом (Mühlberg, 1900, табл., стр. 330). В Юрской столовой стране, около Базеля, мощность этих отложений превышает 100 *м* (Schmassmann, 1945, стр. 176). Нижняя часть большого оолита в восточном направлении переходит в ракушечники с *Ostrea acuminata* (до 10 *м*), которые, вероятно, относятся к зоне *subfurcatum* (Mühlberg, 1898, 1900). Во всех трех слоях аммониты редки, но имеющиеся данные указывают на присутствие всех трех зон верхнего байоса [1]; по-видимому, можно считать установленным и присутствие рода *Teloceras*, упоминаемого некоторыми авторами как *T. blagdeni*. В округе Штаффельберг, начиная со времени зоны *blagdeni*, происходил рост кораллового рифа, продолжавшийся далеко вверх, в нижний большой оолит, что указывает на постоянство условий.

Средний байос (до 190 *м*). Зона *Stephanoceras humphriesianum* может быть подразделена на слои с *Teloceras blagdeni* вверху (песчанистые известняки и мергели, 3—20 *м*) и слои со *Stephanoceras humphriesianum* (главным образом мергели и железистые оолиты, 1—7 *м*). Как было указано выше, *Teloceras* sp. или spp., обычно определяемые как *blagdeni*, переходят вверх в зону *subfurcatum*. В зоне *humphriesianum* встречаются крупные *Stephanoceras* и *Skirroceras*, а также *Sphaeroceras brongniarti, Chondroceras gervillii, Poecilomorphus cycloides, Oppelia subradiata* (Greppin, 1898, стр. 23—27, 34—35) и *Strigoceras strigifer* Buck. (Maubeuge, Lieb, 1950). В некоторых местах в этой зоне обнаружены кораллы.

Зона *Otoites sauzei*. Мергели и песчанистые известняки мощностью примерно до 30 *м*, переходящие местами в криноидные и коралловые известняки. Содержат *Emileia polymera* (Waag.), *E. polyschides* (Waag.), *Otoites sauzei* (Greppin, 1898, I—III), *Normannites* cf. *braikenridgei* (Sow.), *Skirroceras macrum* Quenst. (Pelletier, 1950).

Зона *Sonninia sowerbyi*. Эта зона, достигающая в южной Юре мощности 130 *м*, состоит главным образом из глинистых мелкозернистых известняков с прослоями кремнистых конкреций и прослоем коралловых известняков (15 *м*) в подзоне *laeviuscula* (Pelletier, 1950). В нижних 11 *м* Пельтье указывает крупный экземпляр *Euhoploceras*, а непосредственно выше — слой (0,6 *м*) с *Hyperlioceras, Graphoceras, Reynesella* и *Sonninia*. В районе Базеля разрез, детально описанный Штрюбином (Strübin, 1900), с *Sonnina, Poecilomorphus* и *Hyperlioceras*, имеет всего 12,35 *м*

[1] Из последних работ см. N. Theobald, Nouveaux documents paléontologiques du Bajocien du Jura franc-comtois, Compt. rend. Soc. géol. Françe, 1957, № 15—16, 380—382.— *Прим. ред.*

Таблица 7

Сопоставление бата, верхнего и среднего байоса Юры и Маконне

<table>
<tr><th>Ярусы</th><th>Зоны</th><th>Маконне</th><th colspan="3">Юра</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Бат
Верхний</td><td>Clydoniceras discus</td><td rowspan="2">Нижний корнбраш, мергели с брахиоподами и базальный слой с аммонитами (зона «retrocostatum»), 40 м</td><td colspan="3">(Присутствует неполно)</td></tr>
<tr><td>Oppelia aspidoides</td><td colspan="3" rowspan="2">Слои с Rhynchonella varians, 1—15 м</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Средний</td><td>Tulites subcontractus</td><td rowspan="3">? Слои Шуан, 10 м, мергели и известняки: зона «arbustigerus», 40 м</td></tr>
<tr><td>Gracilisphinctes progracilis</td><td rowspan="2">Мелкозернистые известняки (Spatkalk</td><td rowspan="2">Глины с Ostrea knorri, 5—20 м</td><td rowspan="4">Грубый оолит</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Нижний</td><td>?</td></tr>
<tr><td>Zigzagiceras zigzag</td><td>Отсутствует</td><td colspan="2">Слои с Parkinsonia «ferruginea»</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Байос
Верхний</td><td>Parkinsonia parkinsoni</td><td>Железистый оолит, 6 м</td><td colspan="2" rowspan="3">Большой оолит, 100 м</td></tr>
<tr><td>Garantiana garantiana</td><td>Известняки Сире, 70 м</td><td rowspan="2">Слои с Ostrea acuminata, 10 м</td></tr>
<tr><td>Strenoceras subfurcatum</td><td>Брахиоподовые слои, 1,65 м</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Средний</td><td>Stephanoceras humphriesianum</td><td rowspan="2">Слои с Teloceras blagdeni, 8 м, и известняки с криноидеями (calcaire à entroques), 50 м</td><td colspan="3">Слои с Teloceras blagdeni и Stephanoceras humphriesianum, 20 м</td></tr>
<tr><td>Otoites sauzei</td><td colspan="3">Слои с Otoites sauzei, 30 м</td></tr>
<tr><td>Sonninia sowerbyi</td><td>Отсутствует</td><td colspan="3">Известняки, до 130 м</td></tr>
</table>

мощности. В этом районе Мобёж и Либ (Maubeuge, Lieb, 1950) выделяют все три подзоны, определяемые по ясно различаемым аммонитам.

Эта и другие зоны байоса в долине Рейна, около Лерраха, подробно описаны Виттманом (Wittmann, 1949).

Нижний байос (до 125 *м*) Нижний байос представлен очень изменчивой толщей известняков, мергелей и железистых оолитов (2—18 *м*), переходящих книзу в глины с *Leioceras opalinum* (Mühlberg, 1900). Нормальная мощность опалиновых глин около 50 *м*, но в одной из скважин в Бюи, около Пюррантрюи, они достигают мощности 157 *м*. Хотя в этих глинах не было обнаружено никаких окаменелостей, то обстоятельство, что они перекрывают тоарские сланцы с *Posidonia*, под которыми были найдены пиритизированные *Pleuroceras spinatum* и *Spiriferina*, исключает возможность ошибки в определении их возраста (Schmidt, 1924).

Однако возможно, что в этих мощных глинах присутствует и зона *jurense*, так как в некоторых обнажениях наблюдается постепенный переход к отложениям зоны *opalinum*. Нередко верхняя часть зоны *opalinum* представлена в основании вышележащих известняков и железистых слоев.

В северо-восточной Юре Либ (Lieb, 1951, 1954) установил исключительно важную последовательность аммонитов, сопоставляемую с последовательностью, известной в Германии и Англии. В приводимом ниже суммарном списке большинство видов установлено Бакменом, авторство других видов указано в каждом отдельном случае.

Таблица 8

Нижний байос северной Юры

Зоны с указанием времени их установления	Подзоны в Юре (Либ)	Северо-западная Германия (Гоффман)	Англия
Graphoceras concavum (Buckman, 1890; Haug, 1891)	*Graphoceras concavum* (*«praeconcava»*)	*concavum*	*concavum*
Ludwigia murchisonae (Oppel, 1856)	*Brasilia bradfordensis* (Buckman, 1893)	*murchisonae*	*bradfordensis*
	Staufenia staufensis (Hoffmann, 1910)	*staufensis*	*murchisonae*
	Costileioceras discoideum (Hoffmann, 1913)	*discoideum sehndense tolutarium*	*«Ancolioceras»* и (или) перерыв
Tmetoceras scissum (Neumayr, 1871; пересмотрено Buckman, 1898)	*Tmetoceras scissum* (с *Costileioceras sinon*)	*sinon* (Hoffmann, 1910)	*scissum*
Leioceras opalinum (Brauns, 1864)	*Leioceras opalinum* (с *Costileioceras costosum*)	*costosum*	*Opalinum* (*«opaliniforme»*)
		opalinum	

Зона *Graphoceras concavum* с *G. concavum* и многими другими *Graphoceras* spp., *Brasilia, Reynesella, Eudmetoceras amplectens, E. infernense* и *E. euaptetum*. Один из горизонтов, залегающих в основании зоны, содержит смесь видов *Graphoceras*, одни из которых встречаются в зоне *concavum*, а другие — в подзоне *bradfordensis* в Англии.

Зона *Ludwigia murchisonae*. Подзона *Brasilia bradfordensis* с *B. bradfordensis, B. platychora B. subcornuta, Ludwigia falcata, L. similis, L. wilsoni, Graphoceras impolitum* и редкими *Staufenia staufensis* Oppel.

Подзона *Staufenia staufensis*. В 4,5 *м* ниже вышеуказанного аммонитового слоя в Дюнтелане, как и в Германии, залегает горизонт с довольно многочисленными *Staufenia staufensis*.

Подзона *Costileioceras discoideum* (Qu.), которая включает подзоны *C. discoideum, C. sehndense* и *C. tolutarium*, установленные Гоффманом

в Германии, уже содержит *Ludwigia murchisonae,* как и в Швабской Юре. Так как *Costileioceras tolutarium* (Dumortier) в Англии встречается в зоне *scissum,* то эта швейцарская маломощная зона, по-видимому, включает нижнюю часть зоны *murchisonae,* слои с "*Ancolioceras*" и часть зоны *scissum* Англии.

Зона *Tmetoceras scissum* с *T. scissum* (Ben.), *T. regleyi* (Thiol.), *Costileioceras sinon* (Bayle), *Costileioceras* spp. и др. Этот комплекс объединяет фауны зоны *scissum* Англии, Канады и Аргентины с фауной зоны *sinon* Германии (которые, таким образом, одновозрастны; Lieb, 1950, стр. 452). Такой же комплекс встречается в Швабской Юре (см. стр. 131).

Зона *Leioceras opalinum* с *L. opalinum* и *Costileioceras costosum* (Qu.). Обе эти формы встречаются вместе в Швабской Юре, так что *costosum* указывает здесь, самое большее, на подзону в верхней части зоны *opalinum.*

На южной оконечности Юры, в Сен-Кантен — Ла-Верпийер, *Leioceras opalinum, Tmetoceras scissum* и *Ludwigia murchisonae* встречаются вместе с *Pleydellia aalensis* в горизонте перемыва (15 *см*), который непосредственно перекрывается зоной *humphriesianum* (Riaz, Riche, Roman, 1913, стр. 89).

Тоар (до 20 *м*). Почти повсеместно в Юрских горах тоар имеет сокращенную мощность и представлен несколькими метрами глин, мергелей или сланцев, иногда с тонкими прослойками аргиллитов или слюдистых песчаников, рыбными слоями (fish beds) или сланцами с *Posidonia.* Наибольшая мощность в обнажениях — около 20 *м* — наблюдается в бернской Юре, однако скважина близ Поррантрюи обнаружила еще бо́льшую мощность (Schmidt, 1924). Наиболее известное местонахождение окаменелостей — Сен-Кантен, в южной части «острова» Кремьё, где мощность тоара около 3,5 *м* и где он представлен преимущественно оолитовой железной рудой, которая ранее разрабатывалась в шахтах в Верпийер (Riaz, Riche, Roman, 1913). Из этих шахт было получено большинство аммонитов, изображенных Дюмортье в его четвертом томе (Dumortier, 1874); однако они были собраны без строгой привязки к стратиграфическим горизонтам. Среди них очень много хорошо сохранившихся видов как нижнего, так и верхнего тоара, указывающих на присутствие почти всех подзон, чрезвычайно сближенных в результате перемывов, так что часто фауна нескольких подзон смешана в одном маломощном слое. Некоторые подзоны, представленные в коллекции Дюмортье (в Лионе, см. Roman, 1937), не могут быть обнаружены в разрезах, доступных в настоящее время; по-видимому, они имеют линзовидный характер и строго ограничены по площади. Как указывалось выше, один только слой мощностью 15 *см* содержит в верхней части *Pleydellia aalensis, Leioceras opalinum, Tmetoceras scissum* и *Ludwigia murchisonae.* Этот слой в одних местах непосредственно перекрывается зоной *humphriesianum,* а в других — зоной *garantiana* (известняки Сире). Отложения тоара в департаменте Ду описаны Грожаном (Grosjean, 1922) и Фалло, Корруа и Гарде (Fallot, Corroy, Gardet, 1933, стр. 7).

Вблизи Саленса по аммонитам установлен следующий разрез (без указания мощностей) (Piroutet, 1920):

Подзона *Pleydellia aalensis* с *Dumortieria radiosa* в нижней части и *Leioceras opalinum* в верхней части

Подзона *Dumortieria radians*

Подзона *Catulloceras* sp.
Подзона *Phlyseogrammoceras dispansum*
Подзона *Hammatoceras insigne, Lytoceras germaini* и *Paroniceras sternale*
Подзона *Grammoceras fallaciosum*
Подзона *Haugia variabilis* и *Phymatoceras erbaense*
Подзона *Hildoceras levisoni* и *H. boreale*
Подзона *Dactylioceras annulatum, D. mucronatum* и *Catacoeloceras requineanum*

Средний и нижний лейас (примерно до 50 *м*). Обнажения вдоль внешнего края Юрских гор от Безансона и «ворот» Лангр представляют собой продолжение выходов, расположенных в восточной части Парижского бассейна, и обнажений, известных вдоль восточной стороны Центрального массива. Специальные работы, посвященные стратиграфии и фауне этих отложений, отсутствуют. Вплоть до самой южной оконечности «острова» Кремьё представлены все ярусы и главные зоны от мергелей с *Amaltheus margaritatus* вверху до нижнего геттанга с *Psiloceras* (Guérin, 1954)[1] внизу (de Riaz, Riche, Roman, 1913 стр. 82—86). Подобным же образом выходы в северной Юре служат продолжением обнажений Вюртемберга, но мощность их меньше (самая большая — менее 50 *м*). Последовательность отложений дана Геймом (Heim, 1919, табл. стр. 486); разрезы и списки ископаемых — Брендлином (Brändlin, 1911). Хорошо известен описанный Бовье (Bovier, 1931) разрез лейаса на внутреннем крае Юрских гор, к западу от Женевы, в Шамфромье, на север от Бельгарда (департамент Эн). Бовье указывает здесь последовательность аммонитовых эпибол[2] в синемюре и плинсбахе, совершенно отличную от установленной Лангом на побережье в Дорсете. Данные Бовье были опубликованы Спэтом (Spath, 1931), который воспользовался ими для опровержения «полигемерной» системы корреляции Бакмена. По-видимому, Спэт сам осмотрел этот материал только через несколько лет после опубликования своей статьи и после того, как она неоднократно цитировалась в печати. Это дало ему возможность заявить, что, поскольку это касается Liparoceratidae, «очевидная ненормальность в последовательности аммонитов легко объяснима неправильными определениями» (Spath, Cat. Amm. Liassic family Liparoceratidae, Brit. Mus., 1938, стр. 36). К сожалению, ничего не было сказано о других ненормальностях; но неизбежно тень сомнения падает и на них, в особенности в связи с замечанием Мутерда относительно того, что порядок залегания некоторых отложений мог быть изменен оползнями (Mouterde, 1953, Bull. Serv. Carte Géol. France, № 236, стр. 407). В свете всего этого необходимо еще раз пересмотреть разрез в Шамфромье. Его значение далеко выходит за пределы местного. Роше (Roché, 1939, стр. 31—33) в своем увлечении полигемерной системой Бакмена довольно загадочно заявил, что факт ее неприменимости к разрезу Шамфромье только подтверждает ее правильность. Однако, если эти ненормальности окажутся иллюзорными, не придется ли сделать противоположное заключение?

[1] См. также S. Guérin, Contribution à l'etude géologique et paléontologique du Trias supérieur et du Lias inferieur de la region de Saint-Rambert-en-Bugey, Sci. terre, 1957 (1958), 5, № 1, 13—51.— *Прим. ред.*

[2] Гемера — хронологическое подразделение, соответствующее времени расцвета вида (термин Бакмена, 1893). Эпибола — комплекс отложений, образовавшихся в течение гемеры (термин Трумена, 1923). Полигемерная система Бакмена основана на подразделении геологического времени на большое количество гемер; так, например, только в раннем (и частью в среднем) лейасе Англии (в Дорсете) Лангом было выделено 50 гемер.— *Прим. ред.*

ГЛАВА 5

ЗАПАДНАЯ ГЕРМАНИЯ

Швабский и Франконский Альб

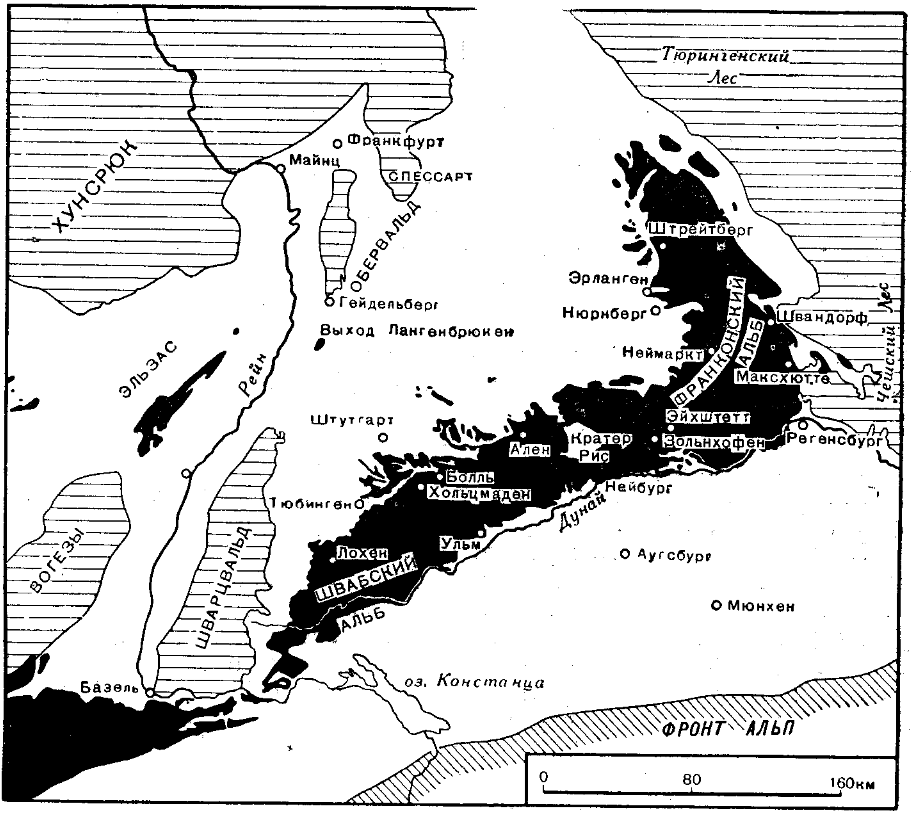
Юрские складчатые горы заканчиваются около Бадена, в то время как Юрская столовая страна простирается на северо-восток в виде узкой полосы и, проходя через Ранден и Клеттгау, окаймляет массив Шварцвальда, а затем расширяется в Вюртемберге в широкую квесту Швабского Альба. Лейас и кейпер слагают предгорную равнину, средняя юра образует предгорную ступень, подобную среднелейасовой ступени перед Котсуолдом, а верхняя юра — главный обрыв белых известняков. Их гряда тянется в направлении на северо-восток почти на 200 *км* и достигает высоты 900 *м* над уровнем моря. Обрывы обращены к Рейну, а обратный склон гряды полого спускается к Дунаю. Две системы дренажа создают разительный контраст в ландшафте, который можно сравнить с ландшафтом двух склонов водораздела Северн — Темза в Котсуолде; однако в Германии высота над уровнем моря в три раза больше. Громадные залесенные овраги с почти отвесными склонами, сложенными известняками, спускаются к Неккеру и Рейну ущельями, похожими на ущелья Уай в Симонд-Ят; с другой стороны, на высокой поверхности Альба зрелая сеть узких долин постепенно сбегает к сравнительно высокорасположенному местному базису эрозии — верхнему Дунаю. Верховья древних долин сухие и часто оканчиваются у края обрыва ущельями, выработанными ветром. И хотя в увеличенном масштабе здесь воспроизведены многие особенности рельефа Котсуолда, ландшафт этих двух областей различен. Если подняться извилистой лесной дорожкой вверх по откосу на вершину, то вместо пустынного плоскогорья, пересеченного каменными стенами, глазам откроется лесистый пейзаж с деревнями, садами и дорогами, обсаженными яблонями — до самого края обрыва.

Миоценовый вулканический кратер Рис, имеющий около 20 *км* в диаметре, разделяет Швабский и Франконский Альб. Крупные глыбы юрских известняков, выброшенные из горловины вулкана, рассеяны на многие километры вокруг. Кратер Рис расположен на оси поперечного поднятия, по мере приближения к которой мощность юрских отложений сокращается, а эскарп становится ниже — по аналогии с осью Маркет — Вейтен. Однако воздействие этих изменений на рельеф выражено здесь менее резко (Dorn, 1937). За кратером Рис высота эскарпа уменьшается по сравнению с Франконским Альбом более чем наполовину, и, постепенно снижаясь, эскарп теряется в северной Баварии. По направлению к Чешскому Лесу бо́льшая часть юрских отложений срезается трансгрессивно залегающими меловыми породами. Общая протяженность обнажений юры во Франконском и Швабском Альбе достигает 560 *км*.

Кратер Рис отнюдь не единственное место, где юрские породы подверглись в миоцене вулканическому воздействию. В Швабском Альбе

известен меньший кратер Шиейнхейм, а около Ураха — группа более чем из ста вулканических горловин, выполненных туфами и брекчиями.

Характерная черта как Франконского, так и Швабского Альба — преобладание губковых рифов во всех подразделениях оксфорда и кимериджа, т. е. в известняковой серии, достигающей общей мощности не менее 650 *м*. Наличие этих рифов значительно усложняет стратиграфию



Фиг. 12. Выходы юрских отложений в Швабской и Франконской Юре.

района, так как в различных местах любая часть разреза может заместиться по простиранию немыми неслоистыми аргиллитами, сахаровидными полукристаллическими известняками и доломитами и затем раздуться в линзовидный или разветвляющийся рифовый массив. Аммонитовые зоны или зоны, установленные по другим ископаемым, лишь в редких случаях могут быть прослежены через рифовые массивы, так как нормально слоистые отложения либо целиком прерываются этими массивами, либо облекают последние сверху (Fischer, 1913; Dorn, 1932; Roll, 1934; монографическое описание губок см. Kolb, 1910). В некоторых районах, например около Балингена, губковые рифы начинаются в зоне *transversarium* и продолжают свой рост на том же самом месте в течение всех последующих зон. В других местах рост губковых рифов начинался и проходил более прерывисто, до тех пор пока во время *pseudomutabilis* и *beckeri* они не распространились на всю территорию

Альба, что по-видимому, было связано с отступлением береговой линии от воздымающегося массива Шварцвальда и общим обмелением и сокращением верхнеюрского моря в Центральной Европе. Некоторые губковые рифы хорошо выражены в ландшафте, выступая над краем эскарпа в виде крутых белых скал, лишенных растительности. Иногда на вершине скал располагаются замки.

Шварцвальд и Рейнские сланцевые горы не могут представлять собой самые близкие берега швабского прогиба. Вероятно, на юго-востоке, недалеко от современного русла Дуная, располагался другой берег, так называемая Винделикская суша (названная Гюмбелем по латинской провинции Vindelicium, главным городом которой был современный Аугсбург); иногда ее называют также Алеманской. Эта суша существовала в лейасе и начала погружаться в тоаре и в начале нижнего байоса. Она продолжала существовать в виде цепочки островов вплоть до келловея или оксфорда, когда она совершенно распалась и погрузилась под уровень моря (Franck, 1937a, стр. 76). Винделикская суша служила юго-восточным продолжением Чешского Леса и первоначально соединяла его со Шварцвальдом. Это непосредственно доказывается тем, что нижнебайосские глины зоны *opalinum* покоятся на континентальном триасе (93 *м*), лежащем на гнейсах, как это показывает скважина к юго-западу от Аугсбурга (Roll, 1952). Несомненно, Чешский и Винделикский массивы представляли собой главный источник отложений Швабской и Франконской Юры, во всяком случае песчаных (Schmidtill, 1925, стр. 79; Bozenhardt, 1936, стр. 78). Однако минералогические анализы не позволяют установить происхождение песчаных зерен (Aldinger, 1953).

Залив Франконского юрского моря простирался в юго-восточном направлении от Регенсбурга вниз по Дунаю до Пассау (Ammon, 1875; Pompeckj, 1901; Wanderer, 1906). Во время распадения Винделикской суши через море, окаймлявшее южный край Чешского Леса, установилась непосредственная связь с районом Кракова в Польше. Близкое сходство между стефаноцератидами Франконии и Восточных Альп указывает на морскую связь через Винделикский барьер, существовавшую уже начиная со среднего байоса (Schmidtill, Krumbeck, 1938, стр. 322).

В то время как в северном направлении и на западе (Шварцвальд) происходило воздымание и море отступало, на юге и востоке, напротив, имело место погружение. В нижней и средней юре прогиб Альба соединялся проливом, проходящим между Рейнским и Чешским массивами, с Северо-Германским морем, но, начиная с верхней юры, этот пролив, по-видимому, был закрыт поднятием Тюрингенского Леса (Pompeckj, 1908). Шварцвальд также поднялся выше уровня моря в начале верхней юры, если еще не в байосе.

Считается, что во Франконии во время отложения знаменитых «литографских» сланцев в Зольнхофене и Эйхштетте море сократилось до небольшой лагуны, окруженной низменностью, сложенной верхнеюрскими породами (Dorn, 1935, стр. 669). В неглубокой лагуне и вблизи нее в условиях тропического климата бурно развивалась богатая смешанная сухопутная и морская фауна — птеродактили, археоптериксы, стрекозы, медузы и множество других животных, чудесно сохранившихся в литографских известняках. (См. интересное иллюстрированное описание Walther, 1904 и Abel, 1922). Почти столь же хорошо известны прекрасно сохранившиеся скелеты пресмыкающихся верхнего лейаса из Хольцмадена у подножия Швабского Альба (Hauff, 1921, 1953). Знаме-

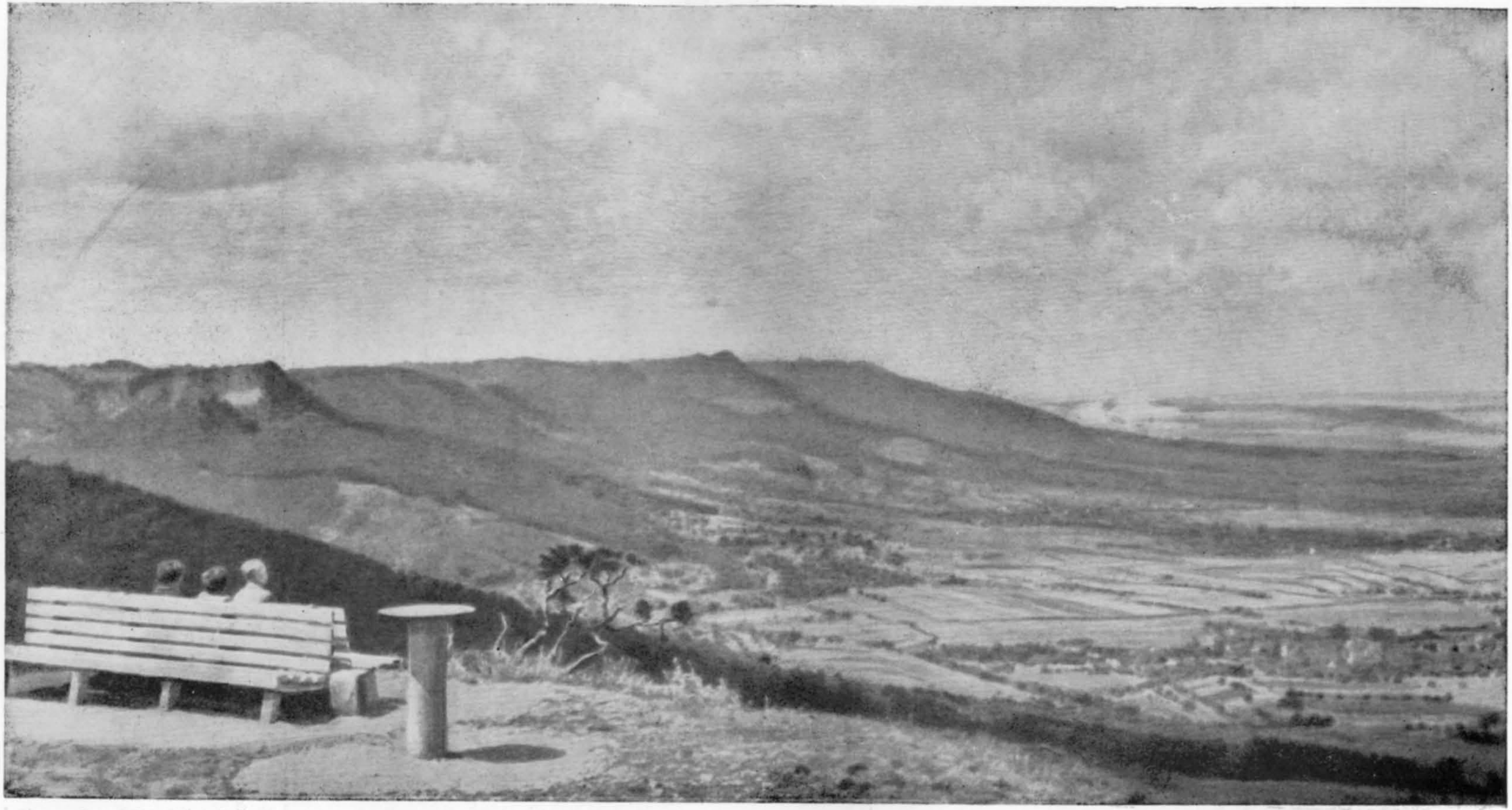


Фото VII. Швабский Альб с вершины Беллат (см. фиг. 13).

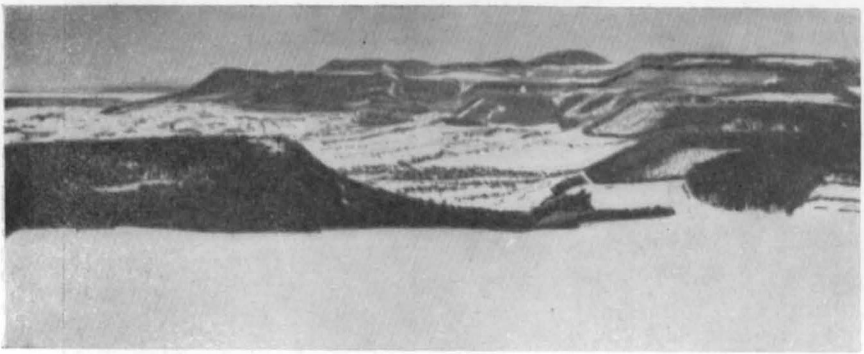


Фото VIIIа. Швабский Альб под снегом.

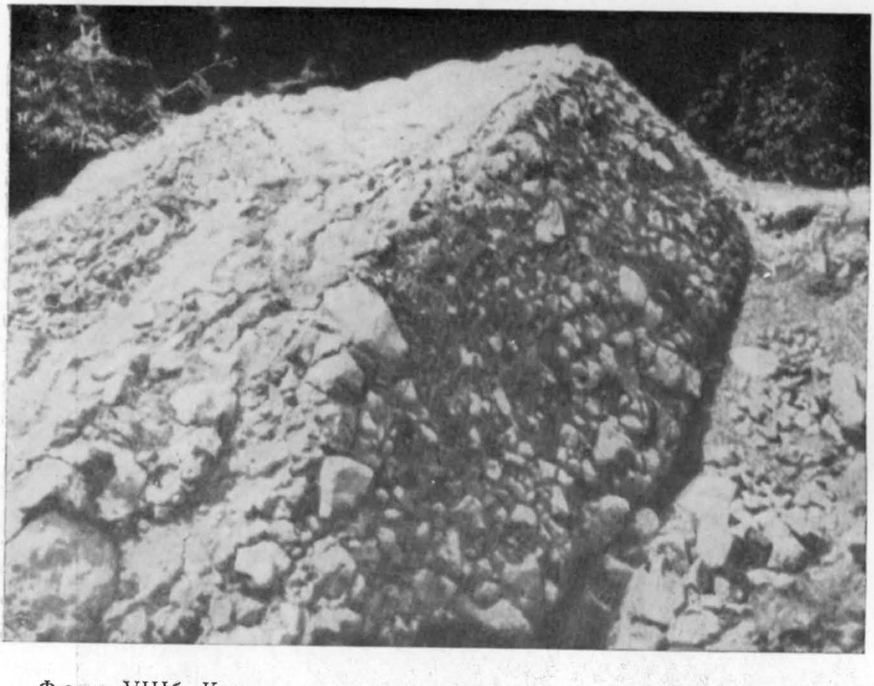
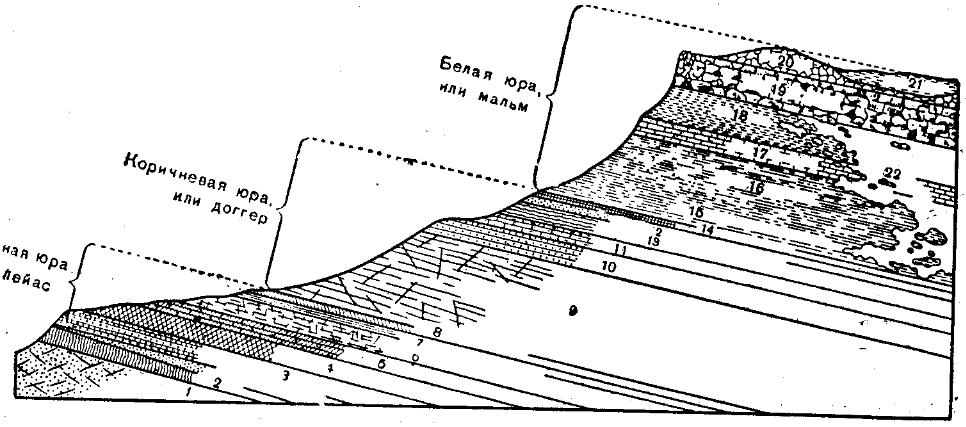


Фото VIIIб. Конгломераты в основании трансгрессивного среднего кимериджа, зона *gravesia*, Фелькзен на Дейстере около Ганновера.

нитые «золотые раковины» Франконского келловея представляют собой третью всемирно известную палеонтологическую достопримечательность. Многочисленные мелкие раковины аммонитов сохранились в виде лимонитизированных ядер внутренних оборотов, несущих септы; они покрыты только перламутровым слоем, дающим переливы окраски, подобные опалу, и имеющим золотистый, иногда до медного цвет.

Швабский Альб представляет собой типичный пример простого ступенчатого ландшафта. Кроме того, это место, где были заложены



Фиг. 13. Схематический разрез Швабского Альба. Из Даке, по Энгелю.

В правой части рисунка схематически показан губковый риф (*Schwammfelsen.*)
1 — кейпер; *2* — рэт; *3* (α)— известняки с *Schlotheimia angulata* (ангулятовые известняки); ариетито-
вые известняки; *4*(β) — глины с *Asteroceras turneri*; *5*(γ) — мергели с *Waldheimia numismalis;*
6(δ) глины с Amaltheidae; *7*(ε) — посидониевые сланцы; *8* (ς) — мергели с *Lytoceras jurense;*
9 (α) — опалиновые глины (глины с *Leioceras opalinum*); *10* (β)— персонатовые песчаники; *11* (γ) —
известняки с *Sonninia sowerbyi;* *12*(δ) — слои с *Megateuthis giganteus*; *13* (ε) — слои с *Macrocephali-*
tes macrocephaus; *14* (ς) — орнатовые глины; *15* (α) — трансверсариевые слои (= слои с *Gregoryceras*
transversarium); *16* — импрессовые мергели; *17* (β) — известняки с *Perisphinctes biplex;* *18*(γ) — апти-
ховые мергели; *19*(δ) — мутабилисовые известняки; *20* (ε) — доломиты; *21* (ς) — плитняк; *22* — губ-
ковый риф.

основы зональной стратиграфии и научного изучения аммонитов с точки зрения систематики и стратиграфии; здесь проводили свои исследования Леопольд фон Бух, Ф. А. Квенштедт и Альберт Оппель. Именно здесь в 1837 г. Бух разделил юрскую систему на нижний (лейас, или черная юра), средний (коричневая юра) и верхний (белая юра) отделы и в каждом из них выделил по три подразделения. Квенштедт, который более 50 лет работал и преподавал в университете Тюбингена, для обозначения шести подразделений трех главных отделов Буха применил греческие буквы, от альфы до дзеты. И хотя это подразделение базировалось на литологических признаках, Квенштедт (Quenstedt, 1845—1849, 1883—1888) является действительным основоположником метода научного изучения аммонитов и тонким знатоком их распределения. Однако только его ученик Оппель (Oppel, 1856—1858, 1862—1863) заложил основы зональной системы классификации и создал возможность корреляции, теоретически не ограниченной пространством. Сам он освободился от альф, бэт и гамм Квенштедта, но благодаря своей точности они все еще сохранились до настоящего времени для обозначения местных подразделений. При работе в этом районе использовать их гораздо удобнее, чем названия ярусов франко-швейцарской юры (аргов, рорак,

секван). Последние имеют различное значение у разных авторов, что привело к «геологическому смешению языков». Впервые зональная система Оппеля была испытана в работе Ваагена (Waagen, 1864).

Кроме уже указанных классических трудов, необходимо упомянуть следующие работы, сопровождающиеся многочисленными изображениями аммонитов: Reinecke, 1818; Stahl, 1824; Zieten, 1830—1835. Большую ценность представляют сводки Ваагена (Waagen, 1864), Гюмбеля (Gümbel, 1865, 1891), Аммона (von Ammon, 1891), Энгеля (Engel, 1896—1908) Помпецкого (Pompeckj, 1901), Хеннинга (Henning, 1923), Рейтера (Reuter, 1927) и Дорна (Dorn, 1951). Лучшим введением в изучение Швабского Альба является монография Фишера (Fischer, 1913), посвященная району Лохена, около Балингена. Обширная коллекция Квенштедта осталась его нерушимым памятником в университете Тюбингена. Автор чувствует себя в долгу перед заведующим музеем д-ром Хельдером за то, что он позволил ему просмотреть и подарил многие редкие статьи, допустил пользоваться коллекциями и организовал для него в 1953 г. ряд экскурсий в Швабский Альб.

До верхов келловея (зона *athleta*) сопоставление с Западной Европой и Англией не представляет особых затруднений. Но затем сопоставление последовательностей аммонитов становится чрезвычайно трудным. Верхние горизонты келловея (зона *lamberti*) и весь нижний оксфорд (зоны *mariae* и *cordatum*) благодаря перемыву осадков сконденсированы в маломощном желваковом слое, иногда сопровождающемся маломощными глинами; кровля этого слоя соответствует границе доггера и мальма. Зона *transversarium*, в узком ее понимании, сконденсирована подобным же образом, и бо́льшая часть ее ископаемых приурочена к маломощному трансгрессивно залегающему глауконитовому горизонту. Таким образом, мощность разреза оксфорда едва достигает одной сотой той мощности, которую он имеет в Юре. Однако, начиная с этого горизонта, наблюдается огромное увеличение мощности (600 *м* и более). При этом отмечается гораздо большее разнообразие фаун по сравнению с Северо-Западной Европой, благодаря чему при корреляции возникают многочисленные затруднения. По богатству фауны, простоте структуры (если отбросить трудности, вызываемые губковыми рифами), а также благодаря детальной изученности (работы в районе проводились в течение более чем ста лет) мы имеем здесь наиболее важный из известных разрез верхнего оксфорда и кимериджа. Ему будет отведено достойное место в настоящей работе. Трудно решить, какие именно расхождения могут быть обусловлены географической и климатической изоляцией (например, полное отсутствие в Англии кимериджских и портландских аммонитов, исключая Perisphinctidae и некоторых Cardioceratidae), но представляется вполне вероятным, что в Англии и в Северо-Западной Европе, где разрезы в свое время считались такими полными, должны были существовать крупные перерывы (несогласия) [1]. Подобное предположение подтверждается малой мощностью ряда зон в Англии, характеризующихся в Швабии значительно большей мощностью; например, в Швабии *Ringsteadia* приурочены к слоям мощностью 50 *м*, в то время как в Дорсете слои с *Ringsteadia* имеют мощ-

[1] В последнее время выпадение ряда аммонитовых зон, устанавливаемых в южной Германии, из разрезов Англии пытаются объяснить временной изоляцией южногерманского бассейна и бурным развитием в нем эндемичных фаун. См. Ziegler, Das nordwesteuropäische Äquivalent des Suebiums, Neues Jahrb. Geol. und Paläontol., Monatsh., № 10, 433—466 (1958).— *Прим. ред.*

ность 15—30 *см* при максимальной мощности около 4 *м* в Уэстбери. Зона *ringsteadia*, по-видимому, отсутствует в восточной и северной Англии, и, если бы отложения на юге были менее мощны, эта зона совершенно не была бы представлена в разрезе Англии. Верхние слои с *Ringsteadia* в Германии и перекрывающие их зоны *galar* и *platynota*, достигающие нескольких метров мощности, почти полностью населены родами, не встречающимися в Британии (*Sutneria, Idoceras, Taramelliceras* и пр.). Затем следуют четыре руководящих рода: *Rasenia, Aulacostephanus, Gravesia* и *Subplanites*, которые вновь позволяют провести сопоставление. Однако между двумя первыми и двумя последними родами в Германии находятся три подзоны зоны *beckeri*, которые, как это предположил Ролль (Roll, 1932), вероятно, отсутствуют в Англии. Кроме того, верхи разреза в Германии содержат фауну (нижний титон, слои Нейбург), нигде больше не встречающуюся, если не считать Французских Альп и сомнительных находок в Сомали. Эта фауна, по крайней мере частично, относится по времени к зоне *pectinatus* и, следовательно, имеет кимериджский возраст. Однако в целом она характеризуется совершенно своеобразными аммонитами. Нет никаких указаний на присутствие верхнего титона (ардеша) или нижнего мела (берриас, валанжин); вероятно, в этот период Альб был приподнят выше уровня моря.

Нижний титон — верхний и средний кимеридж. Зона *Berriasella ciliata* и *Anavirgatites palmatus*. Слои Нейбург, 40 *м*. Известны в Нейбурге на Дунае (Франкония), где в каменоломнях найдена исключительно богатая и своеобразная фауна перисфинктид (Schneid, 1915). Шнейд отнес ее к родам, описанным Улигом в Спити; однако, несмотря на многочисленные трудности в ряде случаев, следует, по-видимому, принять новые роды, установленные Спэтом (Spath, 1925) по изображениям Шнейда. Ниже перечислены наиболее характерные виды: *Sublithacoceras dicratus, S. penicillatus, S. caesposus, S. callodiscus, Subplanites schlosseri, S. echidneus, S. serpens, Anavirgatites palmatus, A. franconicus, Pseudovirgatites silvescens, P. diffusus, Berriasella* (“*Parapallasiceras*”; не принято Мазено) *ciliata, Simaspidoceras rafaeli, S. neoburgense, Simoceras schwertschlageri* и *Virgatosimoceras rothpletzi*.

Кроме того, имеется несколько форм: *Pseudovirgatites racemosus* Schneid, *P. serotinus* Schneid (1915, табл. IX, фиг. 1, 2; табл. X, фиг. 1, 2), которые по родовым признакам неотличимы от *Wheatleyites* из зоны *pectinatus* (верхний кимеридж) Англии. Уже указывалось (Arkell, 1946, стр. 22—23) на сходство других форм, изображенных Шнейдом, особенно рода *Pseudovirgatites* Vetters с *Pectinatites* и близкими к нему формами. Донз (Donz, 1948, стр. 183) прав, относя некоторые формы Шнейда к австрийскому роду *Pseudovirgatites* Vetters, хотя все роды, для обозначения которых Шнейд применяет это название, отличаются друг от друга (*Anavirgatites*). (Обломок, определенный Веттерсом как “aff. *sosia*”, вероятно, является *Anavirgatites*; ср. Schneid, табл. XI). Согласно утверждению Ролля (Roll, 1933, стр. 557; 1934, стр. 151), слои Нейбург представлены в Швабском Альбе верхней частью известняков Хангенде, имеющих мощность не менее 150 *м* и плохо поддающихся расчленению. По мнению Гейера (Geyer, 1953, стр. 132), слои Нейбург имеются только во Франконском Альбе.

Зона *Subplanites vimineus*. Слои Реннертсхофен с оолитами Бренцталь, 60 *м*; верхняя часть слоев Рейсберг Шнейда, переходящая по простиранию в коралловые и дицерасовые известняки. *Subplanites vimi-*

Кимеридж Швабской и Франконской Юры

Зоны Оппеля	Расчленение Квенштедта	Современные зоны	Слои (Ролль и др.)		Слои (Шнейд)	Аммонитовые зоны Англии
	Дзета	*Berriasella ciliata* *Anavirgatites palmatus*	Слои Нейбург, 40 *м*		Слои Нейбург	? *pectinatus*?
		Subplanites vimineus	Слои Реннертсхофен, 60 *м* и оолиты Бренцталь (несогласие)		Слои Рейсберг	*Subplanites* spp.
Neochetoceras steraspis		?	Цементные мергели, 10–80 *м*			?
		Lithacoceras ulmense	Верхние слои Ульм, коралловый риф Наттхейм, 30 *м*			*gigas*
		Taramelliceras lithographicum и *Hybonoticeras hybonotum*	Плитчатые известняки Зольнхофен, 8—60 *м*		Плитчатые известняки Зольнхофен	*gravesiana*
		Lithacoceras siliceum	Массивные известняки и доломиты	Дицерасовые известняки Келхейм	Зона *beckeri* Франконский доломит (Frankendolomit) Скальные известняки Плюмпер (Plumper Felsenkalk) Губковые известняки	(Отсутствуют?)
	Эпсилон	*Virgataxioceras setatum*				
		Enosphinctes subeumelus				
Aulacostephanus pseudomutabilis (*«mutabilis»*)	Дельта	*Aulacostephanus pseudomutabilis*	Плитняки (Quaderkalke) Мраморы Тройхтлингер и т. д., более 200 *м*		Ярус с *Aul. eudoxus*	*pseudomutabilis*
Streblites tenuilobatus	Гамма	*Idocers balderum* и *Streblites tenuilobatus*	Верхние серые глинистые известняки, 45 *м*		Слоистые известняки	*mutabilis*
		Ataxioceras polyplocum и *A. lothari*				*cymodoce*
	Бэта	*Sutneria platynota* и *S. galar*				? *baylei*

neus, S. reisi, S. vicinus Schneid (1914). Шнейд включает в эту зону нижележащую фауну Шлоссера из дицерасовых известняков Келхейм, но, по мнению Ролля, эти виды характерны для нижележащих слоев (см. ниже), а слои Реннертсхофен в действительности несогласно залегают на подстилающих породах (Roll в Dorn, 1935, стр. 664). В 1925 г. Спэт сопоставил эту зону с зоной *subplanites* среднекимериджских глин Дорсета, но представляется сомнительным, является ли эта зона самостоятельной, отличной от зоны *ciliata* (Roll, 1933, стр. 555—556). Как правильно заметил Ролль, этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Цементные мергели, 10—80 *м.* Выдержанная толща, которую можно проследить по всему Швабскому и Франконскому Альбу, за исключением тех мест, где она срезана несогласием ниже слоев Реннертсхофен (Roll, 1933, 1934). В цементных мергелях встречены редкие аммониты: *Ochetoceras zio* (Oppel) (Joos, 1945, стр. 15).

Зона *Lithacoceras ulmense.* Верхние слои Ульм, 30 *м,* и коралловый риф Наттхейм. *Lithacoceras ulmense* (Oppel) (типовой вид этого рода) был детально описан и вторично изображен Шнейдом (Schneid, 1914, стр. 159, табл. IV, фиг. 3). Судя по литературным данным, в этой зоне встречаются *Gravesia.* [Но слои Ульм Ролля (Roll, 1932, стр. 184) включают плитчатые известняки зоны *lithographicum,* а его сообщение о находке *Gravesia gigas* в известняках Хангенде, залегающих выше цементных мергелей, опровергнуто в его же работах 1933, 1934b и 1935 гг. последующим пересмотром стратиграфической схемы.]

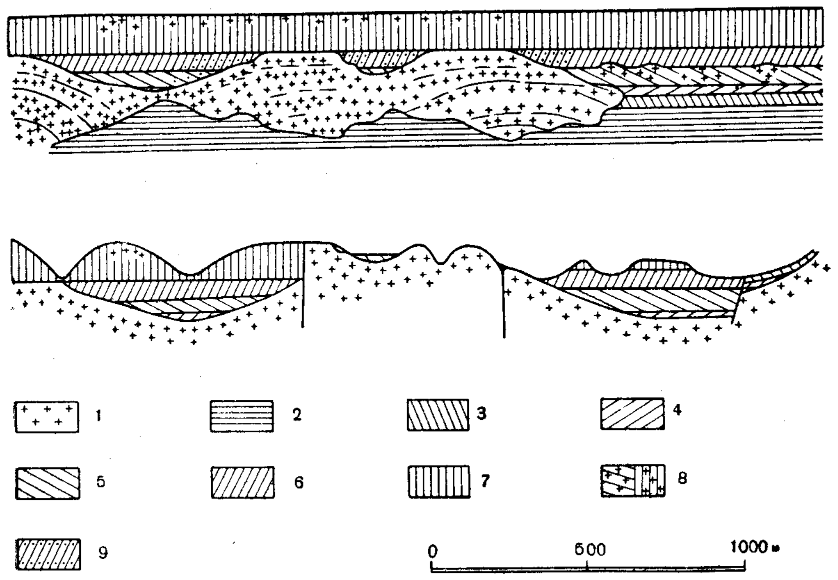
Зона *Taramelliceras lithographicum.* Известняки Зольнхофен, 8—60 *м*; в верхней части местами отмечается подводно-оползневая структура (Krumbeck, 1928). Аммониты и аптихи из знаменитых каменоломен литографского камня в Зольнхофене и Эйхштетте изображены Оппелем (Oppel, 1863, табл. 68—74). Они включают: *Taramelliceras lithographicum* (Oppel), *Neochetoceras steraspis* (Oppel), *Haploceras elimatum* (Oppel), *H. staszycii* (Zeusch.) (Neymayr, 1870, табл. XXIII, фиг. 5, 7), *Enosphinctes bracheri* (Berckhemer), *Hybonoticeras hybonotum* (Oppel) (синоним *autharis* Oppel), *Aspidoceras hoplisum* (Oppel), *Physodoceras pipini* (Oppel), *Subplanites ruppellianus* (Quenst.) (Schneid, 1914, табл. III, 3), *Lithacoceras ulmense* (Oppel) (Schneid, табл. IV, 3) и одну форму, которая, очевидно, относится к тому же роду, что и настоящие гималайские *Virgatosphinctes,* — *V. eystettensis* Schneid (табл. III, 5). К сожалению, имеющиеся данные не позволяют с уверенностью говорить, что *Gravesia* действительно были найдены в этой зоне (см. Roll, 1932, стр. 185).

Зона *Hybonoticeras beckeri.* Это название зоны, предложенное Неймайром в 1873 г., по-видимому, относится к различным известнякам и доломитам от 50 до 100 *м* мощностью, которые отделяют зону *lithographicum* от зоны *pseudomutabilis.* Последняя была включена Неймайром в зону *beckeri,* но *Hybonoticeras beckeri* и близкие формы не встречаются в зоне *pseudomutabilis* там, где она хорошо выделяется палеонтологически. Литологически обе зоны часто неотделимы одна от другой. В целом они представлены различными фациями — скальными известняками, Felsenkalk, доломитами, дицерасовыми и губковыми известняками общей мощностью более 200 *м.* Возможно, что дицерасовые известняки Келхейм относятся к верхней части зоны *beckeri,* но встречающиеся в них аммониты, изображенные Шлоссером (Schlosser, 1882), весьма специфичны и не могут быть включены в какую-нибудь другую аммо-

нитовую ассоциацию (см. Schneid, 1914, стр. 133). В этой зоне различаются три подзоны (Berckhemer, 1922; Roll, 1932, 1934 b):

Подзона *Lithacoceras siliceum* (Quenst.) с *Taramelliceras wepferi* (Berck.), *T. vermiculare* (Quenst.), *Ochetoceras zio* (Oppel), *Enosphinctes rebholzi* (Berck.) и? *Hybonoticeras beckeri* (Neum.).

Подзона *Virgataxioceras setatum* (Schneid) с *V. comatum* (Schn.), *Hybonoticeras beckeri* (Neum.), *Enosphinctes rebholzi* (Berck.) и *Ochetoceras* spp. и др.



Фиг. 14. Схематический разрез швабского губкового рифа до и после складкообразования и последующей наземной эрозии. По Роллю.

1 — массивные известняки; *2* — мальм δ; *3* — переходные слои; *4* — зона *setatus*; *5* — слои Ульм; *6* — цементный мергель; *7* — известняки Хангенде; *8* — губковые образования.

Подзона *Enosphinctes subeumelus* (Schneid) с? *E. minutes* (Berck.), *«Oppelia» fischeri* Berck., *«O». pseudopolitula* Berck., ?*Aspidoceras hermanni* Berck. и ? *Hybonoticeras* cf. *verestoicum* (Herbich).

Только один из этих родов известен в кимериджской глине Англии, но положение этой зоны в разрезе — над зоной *pseudomutabilis* и ниже зоны *gravesia* позволяет включить ее в средний кимеридж. По-видимому, она соответствует его базальной части, которая, как это заметил Ролль (Roll, 1932), совершенно отсутствует в Англии[1]. Для этой зоны было предложено название «швабский ярус» (Hennig, 1943; Dorn, 1951, табл. 8).

Нижний кимеридж. Зона *Aulacostephanus pseudomutabilis*. Как было указано выше, эта зона часто литологически неотделима от зоны

[1] Циглер (см. сноску на стр. 114) относит подзоны *Enosphinctes sublumelus* и *Virgataxioceras setatum* к нижнему кимериджу на основании их сопоставления с верхней частью зоны *pseudomutabilis* Англии. К этой точке зрения присоединяется ряд других немецких исследователей.— *Прим. ред.*

beckeri, а на основании палеонтологических признаков Ролль выделяет даже переходные слои мощностью 15—30 *м*, продолжением которых служит подзона *subeumelus*. Зона *pseudomutabilis* — это Quaderkalk Квенштедта. В ней обнаружены *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Lor.) *A. eudoxus* (Orb.), *A. phorcrus* (Fontannes), *Orthaspidoceras orthocerum* (Orb.) и *Nebrodites risgoviensis* (Schneid) (изображения см. Schneid, 1914, табл. I, II). Наиболее обычные аммониты представлены крупными перисфинктидами, большинство из которых относится к роду *Progeronia* (Schneid, 1914, табл. I и II, фиг. 1; Quenstedt, 1888, табл. 123), а также ? *Subdichotomoceras atavum* (Schneid, 1914, табл. IX, 1).

Зона *Streblites tenuilobatus*. Название этой зоны, установленной Оппелем (Oppel, 1862—1863), слишком сильно укоренилось в литературе, чтобы его можно было упразднить, хотя многие авторы указывали, что руководящий вид (как это случается и с другими зонами) встречается обычно только в одной части зоны. Из предложенных подразделений на подзоны сохранены следующие, и то из-за их приоритета:

Подзона *Idoceras balderum* (выделена Зальфельдом, Salfeld, 1913) с *Streblites tenuilobatus* в нижней части (Beurlen, 1926). Соответствует подзоне *Glochiceras dentatum* Вегеле во Франконии. Содержит *Rasenioides striolaris* (Rein.) и другие формы, *Katroliceras crussoliense* (Font.), *Progeronia ernesti* (Lor.); согласно Вегеле (Wegele, 1929, стр. 192), из нижележащих отложений в эту подзону переходят *Ataxioceras lothari* (Oppel) и *A. inconditum* Font.

Подзона *Ataxioceras polyplocum* и *A. lothari*. Это и есть настоящая зона *polyplocus*, названная так Эбером (Hébert, 1869), Зальфельдом (Salfeld, 1913) и другими исследователями. Нет причин изменять название только из-за того, что ископаемое, послужившее для обозначения зоны, редко встречается в ней. Вегеле для обозначения зоны использует *Ataxioceras suberinum* (Ammon). Зона содержит чрезвычайно богатую фауну Ataxioceratidae (описание см. Wegele, 1929; Schneid, 1944) и *Rasenia* (Schneid, 1939—1940), а также *Aspidoceras iphicerum* (Oppel), *Katroliceras crussoliense* (Font.), со *Streblites tenuilobatus* в верхней части (Wegele, 1929, стр. 192) и множество других форм. Группы *Rasenia trifurcata* (Rein.) и *R. trimera* незаметно переходят в *Involuticeras* Salfeld, из которых многие изображены Шнейдом (Schneid, 1939, табл. X—XIV) под неправильным названием *Ringsteadia*. Действительно, имеется сходство, могущее ввести в заблуждение, но сравнение с английскими верхнеоксфордскими *Ringsteadia* показывает, что формы Шнейда обладают скульптурой из более регулярно расщепляющихся в пучки ребер и совершенно иным, чисто разеноидным строением внутренних оборотов, полностью сходных с оборотами *Rasenia*. Подобным же образом большинство так называемых *Pictonia* Шнейда (Schneid, 1940) представляют собой группы, близкие к *Rasenia* из зоны *cymodoce*.

Подзона *Sutneria platynota* (синоним *S. reineckiana* Quenst.) предложена как зональный индекс Энгелем (Engel, 1883). Граница между белой юрой-бэта и белой юрой-гамма приходится на середину этой зоны, и Бейрлен (Beurlen, 1926) разделял ее на две части. Дитерих (Dieterich, 1940) называет нижнюю часть (бэта) зоной *Sutneria galar* с *Taramelliceras falculum*. Эта зона также дает очень богатую фауну *Ataxioceras*, *Progeronia*, *Taramelliceras* и др., и по преобладанию *Prorasenia stephanoides* (Oppel) и *Pachypictonia* Schneid (которые, однако, переходят и в нижнюю часть зоны *polyplocum*) она наилучшим образом

Оксфорд и келловей Швабской и Франконской Юры

<table>
<tr><th>Зоны Оппеля</th><th>Деление Квенштедта</th><th>Современные зоны</th><th>Слои</th><th>Сопоставление с аммонитовыми зонами Англии</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Epipeltoceras bimammatum</td><td rowspan="2">Бэта</td><td>Idoceras planula</td><td rowspan="2">Рабочий известняк (Werkkalk) и пр.</td><td>Перерыв</td></tr>
<tr><td></td><td>pseudocordata</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Альфа</td><td>Epipeltoceras bimammatum</td><td>Слои Лохен (Lochenschichten)</td><td>Перерыв</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Gregoryceras transversarium</td><td>Amoeboceras alternans</td><td>Импрессовые мергели</td><td>?</td></tr>
<tr><td>Gregoryceras transversarium</td><td>Слои глинистых известняков Mergelkalkbänke) и глауконитовый слой (Glauconit-Bank)</td><td>plicatilis</td></tr>
<tr><td>Euaspidoceras biarmatum</td><td rowspan="5">Дзета</td><td>Euaspidoceras biarmatum</td><td>Слои с конкрециями (Knollenschichten) и пограничные глины (Grenztone)</td><td>cordatum
mariae</td></tr>
<tr><td>Peltoceras athleta</td><td>athleta, lamberti</td><td rowspan="4">Орнатовые глины (Ornatenton) и глины с «золотыми» раковинами (Goldschneckenton)</td><td>lamberti, athleta</td></tr>
<tr><td>Reineckeia anceps</td><td>castor, pollux</td><td>coronatum jason</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Macrocephalites macrocephalus</td><td>calloviense, enodatum</td><td rowspan="2">calloviense koenigi</td></tr>
<tr><td>gowerianum</td></tr>
<tr><td>Эпсилон</td><td>Macrocephalites macrocephalus</td><td>Макроцефалусовый слой (Macrocephaliten Bank)</td><td>macrocephalus</td></tr>
</table>

сопоставляется с зонами *cymodoce* и *baylei* Северо-Западной Европы, которые в любом случае чрезвычайно сокращены и представлены неполно. *Amoeboceras* этой зоны представлены *A. lineatum* (Quenst.), *A. bauhini* (Oppel), *A. kapfi* (Oppel), *A. kitchini* (Salf.), *A. fraasi* (Fischer) и *A. cricki* (Salf.). Многие из этих *Amoeboceras* встречаются в зоне *cymodoce* в Маркет-Рейзен.

Верхний оксфорд. Зона *Epipeltoceras bimammatum*. Как и в случае с зоной *tenuilobatus*, вид-индекс не встречается во всей зоне; он распространен в ее нижней части и в кровле слоев, ранее относимых по их литологическим особенностям к зоне *alternans* (слои с ископаемыми разреза Лохена) (Dieterich, 1940).

Подзона *Idoceras planula*. Это название, вслед за Зальфельдом (Salfeld, 1913), применено Вегеле (Wegele, 1929) и Дитерихом (Dieterich, 1940) для обозначения верхней части зоны (выше распространения *Epipeltoceras bimammatum*). В верхах располагается прослой («зона») с *Taramelliceras wenzeli* (Oppel) (Dieterich, 1940). Согласно Дитериху, *Ringsteadia* не распространяется выше середины этой подзоны. В таком случае можно предположить существование перерыва выше зоны *pseudocordata* в Англии и во Франции, что еще раз свидетельствует о том, что зоны *pseudocordata* и *baylei* представляют собой всего лишь обрывки зон (их общая мощность достигает только нескольких десятков сантиметров). "*Rasenia*" *dacquéi* и "*R*". *perisphinctoides* Wegele (Wegele, 1929, табл. X, фиг. 1, 2) из этой подзоны, отнесенные Шнейдом (Schneid, 1940) к *Pictonia*, не являются в действительности ни *Rasenia*, ни *Pictonia*. Второй вид может быть почти точно сопоставлен с предполагаемой *Ringsteadia* из коллекции автора из зоны *pseudocordata* Уэстбери, Уилтшир. Первый же вид может представлять собой потомка *Pseudarisphinctes*, характеризующегося развитием вздутой груборебристой раковины, или боковую ветвь, происходящую от группы *Ringsteadia perisphinctoides* (Wegele), но, строго говоря, он не принадлежит ни к одному из известных родов. Встречается также большое количество других перисфинктид (Wegele, 1929), обычно относимых к *Decipia* и *Pomerania*. *Amoeboceras bauhini* (Oppel), *A. lineatum* (Qu.), *A. subtilecaelatum* (Font.) и *A. schlosseri* (Wegele) заходят из подзоны *planula* в подзону *platynota*.

Подзона *Epipeltoceras bimammatum*. Наиболее обильны в этой подзоне представители *Ringsteadia*; они распространены в пограничных слоях белой юры-альфа и бэта и в низах белой юры-бэта. Ни одна форма не совпадает точно с английскими и северо-западно-германскими видами, но многие близки к *R. frequens* Salf., *R. brandesi* Salf. и *R. pseudo-yo* Salf., которые встречаются совместно с *R. limosa* Quenstedt (1888, табл. 124, фиг. 3) (Dorn, 1925; Dieterich, 1940, стр. 35). Здесь также найдены *Orthosphinctes tiziani* (Oppel), *O. polygyratus* (Rein.) и *O. laufenensis* (Siemiradzki) (Wegele, 1929, табл. I, фиг. 4—6; Dieterich, 1940, табл. II, фиг. 8). В слоях с ископаемыми разреза в Лохенгрундле (см. Fischer, 1913, стр. 34—37) из многочисленных мелких аммонитов наиболее обычен, вероятно, *Amoeboceras ovale* (Quenst.), который в нижней части слоя бэта замещает *A. lorioli* (Oppenheimer) и *A. bauhini* (Oppel). [Изображения этих и более поздних *Amoeboceras* см. у Фишера (Fischer, 1913 a), определения которого были уточнены Зальфельдом (Salfeld, 1915), и у Вегеле (Wegele, 1929, табл. IV).] Считают, что в предполагаемом эквиваленте слоев Лохен во Франконии *Epipeltoceras berrense*

(Favre) достигает наибольшего развития, но эта форма встречается также в подстилающей "зоне *hypselum*" вместе с очень близкими *E. circumcostatum* (Dorn) и *E. retrocostatum* (Dorn).

Не ясно, должна ли эта франконская зона *Euaspidoceras hypselum* (Oppel) и *Epipeltoceras uhligi* (Oppenheimer) рассматриваться как нижняя часть зоны *bimammatum* или же как эквивалент подзоны *alternans* (Dorn, 1925, 1930). Аммонитовая фауна этой зоны более близка к фауне зоны *bimammatum,* нежели зоны *transversarium,* так как она включает *Amoeboceras ovale* (Quenst.), *A. subcordatum* (Orb.), *Prionodoceras* sp. (Dorn, 1930, табл. XXXV, фиг. 2, совершенно отличная от фиг. 1), *Euaspidoceras linki* (Dorn), *E. costatum* (Dorn, 1923) и различных *Taramelliceras,* а также все еще продолжающих существовать *Ochetoceras canaliculatum* (Buch.) и *Amoeboceras aff. alternans* (Buch.) *Perisphinctes (Microbiplices) microbiplex* (Quenst.), который считается характерным для зоны *hypselum* (Dorn, 1930, стр. 161), встречается в Англии только в зоне *Ringsteadia pseudocordata* и поэтому указывает на более высокий горизонт в разрезе.

Зона *Gregoryceras transversarium* (примерно до 100 *м*). Между слоями Лохен с *Epipeltoceras bimammatum* и близкими формами и настоящими слоями с *G. transversarium* в Швабии залегают мергелистые слои мощностью до 90 *м*, которые ранее назывались импрессовыми мергелями (или глинами) и которые Зальфельд (Salfeld, 1913, стр. 179) называл зоной *Amoeboceras alternans* (см. Salfeld, 1915, стр. 163, табл. XVI). Верхняя часть, вскрытая разрезом в Лохенгрундле, уже отнесена к зоне *transversarium.* В оставшейся части аммониты редки, и до сих пор она не сопоставлена с каким-либо определенным горизонтом. Если эти слои сопоставить с франконской "зоной *hypselum*", упомянутой выше, то они должны быть включены в зону *bimammatum.* С другой стороны, для этого нет достаточных данных; кроме того, следует помнить, что *Amoeboceras alternans* встречается, хотя и редко, в типичной фауне зоны *transversarium* в Трепте, которая также содержит довольно многочисленные тонкоребристые перисфинктиды (*Discophinctes* spp.). Последние несомненно более поздние, чем формы, встречающиеся в зоне *plicatilis* Северо-Западной Европы.

Зона *transversarium,* в узком ее понимании, имеет мощность 10 *м* в окрестностях Лохена и 2 *м* около Гейхингена и Блумберга, откуда происходит коллекция, присланная автору д-ром Мобёжом. Хотя почти все перисфинктиды сохранились в виде обломков, комплекс фауны представляется вполне идентичным с фауной Трепта и включает настоящие *Perisphinctes wartae* Bukowski. Многочисленны *Ochetoceras canaliculatum* (особенно var. *hispidum)* и *Trimarginites arolicus;* встречаются также обломки *Euaspidoceras* spp. Сходный комплекс характерен для зоны *transversarium* Франконии (Dorn, 1930) (но перисфинктиды требуют полного пересмотра, так как очень мало форм, изображенных Дорном, названо правильно). Во многих районах главный слой, содержащий аммониты, обогащен глауконитом. Из этого слоя взят типовой экземпляр *Perisphinctes chloroolithicus* (Gümbel) (вторично изображен Дорном; Dorn, 1930, табл. IV, фиг. 2), который представляет собой внутренние обороты крупного перисфинкта с варикостатовой скульптурой. Судя по аммонитам, указанным Дорном (Dorn, 1926, 1930) в местной зоне *biarmatum;* часть зоны *transversarium* Франконии благодаря перемыву и выносу осадков конденсируется в одном слое с нижним оксфордом. *Gregoryceras transversarium* всегда редок.

Нижний оксфорд (обычно 1 *м* или менее). Нижний оксфорд в результате развития горизонтов перемыва сильно сокращен в мощности и не представляет интереса для оценки общей последовательности. Он обычно представлен прослоем конкреций мощностью несколько сантиметров, а местами — бедными ископаемыми глинами мощностью до 4 *м*. Слои с конкрециями содержат аммонитовую фауну зон *cordatum, mariae* и *lamberti* и были описаны Оппелем (1857, стр. 618) как зона *Euaspidoceras biarmatum* (Zieten).

Как уже отмечалось, во Франконии перемыв отложений происходил и в начале времени *transversarium*. Для отложений, претерпевших столь значительный перемыв, не имеет никакого значения то обстоятельство, что *Quenstedtoceras (Pavloviceras)* cf. *mariae* (Kuhn, 1939, табл. VI, фиг. 5, 7) указывается из зоны *castor* и *pollux* келловея (ниже *Cardioceras* aff. *cordatum*), или то, что, согласно Спэту (Spath, 1949), *Scarburgiceras* и *Quenstedtoceras* s. s. (*"Vertumniceras"*) встречаются совместно в маломощном слое. [Эти ненормальности в распределении аммонитов вызваны чрезвычайно сильным перемывом отложений, тогда как некоторые более важные данные, вроде того, что нижнеоксфордский *Perisphinctes falculae* Ronchadzé встречается в зоне *athleta*, а верхнекимериджский род *Pseudovirgatites* «без сомнения» встречается в нижнем келловее (Kuhn, 1939, стр. 510, 518), обусловлены неправильным определением.]

Верхний келловей (до 3,1 *м*). Наиболее важный разрез верхнего келловея находится в Трокау, в верхней Франконии; он описан Р. Моделем и Е. Моделем (R. Model, E. Model, 1938). Это зона *ornatum* (правильно *Kosmoceras spinosum* Sow.) Рейтера (Reuter, 1908, 1910, 1927), которая обычно представлена слоем конкреций или галек, и слои с *Quenstedtoceras lamberti* и *Peltoceras athleta* Моделя. Спэт (Spath, 1949) показал, что только слои 2—6 Моделя мощностью 3,1 *м* имеют верхнекелловейский возраст; он пытался разграничить зоны *athleta* и *lamberti*, используя коллекции Моделя, ныне находящиеся в Британском музее. В некоторых районах Швабского Альба зона *lamberti* представлена слоем конкреций. Конкреции содержат типичные *Quenstedtoceras* cf. *lamberti*, слишком хорошо сохранившиеся, чтобы предположить переотложение, в то время как в других местах в таких же конкрециях встречены типичные *Cardioceras* из зоны *cordatum* (Quenstedt, 1887, табл. 90, фиг. 8, 10).

Средний и нижний келловей (до 45 *м*). Наибольшая мощность — 45 *м* наблюдается в районе Лохена (Fischer, 1913, стр. 27); обычно же мощность значительно меньше. Во Франконии орнатовые глины мощностью около 10 *м* нормально подстилаются маломощным слоем с *Macrocephalites macrocephalus* Schloth. (Macrocephalenbank). По богатству прекрасно сохранившейся фауны средний и нижний келловей Франконии может считаться непревзойденным, но из-за неточностей в номенклатуре и небольшого количества хороших обнажений трудно установить точную последовательность смен аммонитовых комплексов. Согласно работам Рейтера (Reuter, 1908, 1910, 1927), эта последовательность, по крайней мере для Франконии, представлялась простой, но более углубленные исследования Дорна (Dorn, 1906, 1922), Моделя (Model, 1914, 1916, 1935), Моделя и Куна (Model, Kuhn, 1935) и Куна (Kuhn, 1935, 1939) выявили обилие аммонитов, о котором даже не подозревали, и такие сложности в их распределении, что Модель (Model, Kuhn, 1935, стр. 468) принужден был отказаться от схемы изменения фаций, которую выработал Рейтер (Reuter, 1908).

Здесь невозможно суммировать или даже отметить детальные и ценные сведения и замечания, высказанные Моделем и Куном относительно характера аммонитов, хотя многие аммониты были впоследствии изображены Куном (Kuhn, 1939). Главные трудности в использовании этих изображений заключаются в том, что, во-первых, большинство форм получено из знаменитых глин с золотыми раковинами (Goldschnecken) и в них сохранились только разделенные септами внутренние обороты и, во-вторых, лишь немногие из изображений дают вентральный вид или разрез оборотов.

Детальное сопоставление с разрезом Англии представляет большие трудности. Например, *Kosmoceras jason* указывается от слоя с *Parapatoceras* внизу до слоя с *Kosmoceras obductum* вверху, а экземпляр, изображенный Куном (Kuhn, 1939, табл. I, фиг. 8), больше всего похож на ядро *K. gulielmi* или *K. stutchburii. Reineckeia anceps* указывается из слоя, лежащего непосредственно выше слоя с *Parapatoceras* вместе с *Macrocephalites* и *Sigaloceras* — положение, значительно более низкое, чем следовало бы ожидать, если он представляет собой тот же вид, что и в главном горизонте с *R. anceps*, расположенном выше. "*Calloviensis*" из зоны *calloviensis-enodatum*, согласно Моделю и Куну (Model, Kuhn, 1935, стр. 476), представляет собой «груборебристую форму с толстыми оборотами, которая кажется возвращением к *Kepplerites keppleri»*, и поэтому вряд ли может относиться к роду *Sigaloceras* Хайатта; в то же время наиболее распространенный в верхнеютцигских слоях *Catasigaloceras* Buckman, указывающий на более высокий горизонт (подзона *planicerclus)*, и два ядра, изображенные Куном (Kuhn, 1939, табл. I, фиг. 5, 7) как *Sigaloceras calloviense*, по-видимому, принадлежат к *Kepplerites* (группа *gowerianus*). Некоторые указания на *Sigaloceras calloviense* относятся, вероятно, к *S. franconicum* See (тип *Kepplerites* cf. *calloviensis* Reuter, 1908, стр. 99). С макроцефалитами дело обстоит еще хуже, так как для того, чтобы отметить подродовые особенности (и тем более видовые), необходимо иметь больше новых данных. Как утверждает Кун (Kuhn, 1939, стр. 480), зона "*calloviensis*" содержит *Macrocechalites (Pleurocephalites) folliformis* Buck. и *P. lophopleurus* Buck. Однако форма, которая на табл. III, фиг. 4, выглядит как *P. folliformis*, названа *M. (Kamptokephalites) herveyi* (Sow.); в случае правильного определения она должна указывать на более низкий горизонт. А *M. (P).* aff. *lophopleurus* Buck. изображен под названием *Kepplerites dorni* Kuhn (табл. I, фиг. 12). *Macrocephalites verus* Buck., типичный экземпляр которого происходит из «лимонитовой породы» в основании келловея в Энингене, по своим характерным признакам и по возрасту ближе к *M.* aff. *subcompressus* Waag. (табл. III, фиг. 2), чем к экземплярам из зоны *callovienses*, которые Кун изобразил под названием *M. verus* (табл. IV, фиг. 3, 4; табл. IX, фиг. 12, 13).

Подобных примеров можно привести еще много, однако перечисленные здесь виды достаточно хорошо свидетельствуют о необходимости полной ревизии этой прекрасной келловейской фауны.

Аммониты базального макроцефалусового слоя в Швабском Альбе (например, в округе Лохен, Fischer, 1913, стр. 26, и в Лаутлингене, где в 1953 г. д-р Хельдер показывал автору хорошее временное обнажение) заслуживают специального изучения. Крупные *Macrocephalites* из этого слоя чрезвычайно похожи на *Macrocephalites* из английского верхнего корнбраша и включают форму, которая предложена Международной комиссией по зоологической номенклатуре в качестве фиксированного

Таблица 11

Сводная стратиграфическая схема келловея Швабского и Франконского Альба

	Швабия и Франкония (Model, 1935; Model, Kuhn, 1935; Kuhn, 1939)		Сопоставление (Англия)
Верхний келловей	Слои с *Q. lamberti* и слой с конкрециями. Слои с *P. athleta*	До 3 *м*	*lamberti* *athleta*
Средний келловей	Зона *castor* и *pollux* со слоем с *K. obductum* в нижней части и слоем с *K. refractus* в основании	2 *м*	*coronatum*
	Зона *calloviensis* и *enodatum*, включая слои Ютциг с основной фауной глин с золотыми раковинами (зона *jason* и верхняя часть зоны *macrocephalus* Рейтера, 1908, 1910). Слой с *Parapatoceras*, в основании, с *Proplanulites* spp.	4 *м*	*jason* *planicerclus* *calloviensis?*
Нижний келловей	Слой с *K. gowerianus*	0,2 *м*	*koenigi*
	Слой с *M. macrocephalus*, иногда железистые мергели или прослой фосфоритовых конкреций	0,3 *м*	*kamptus* *macrocephalus*

голотипа *M. macrocephalus* Schloth. (= *M. verus* Buck.), 1923, табл. CCCXXXIV, установленный на экземпляре Оппеля — Циттеля из Энингена). Эта форма сопровождается *Bullatimorphites* (*B. quenstedti* Roemer, 1911, голотип Quenstedt, 1849, табл. XV, фиг. 3); такое совместное нахождение наблюдается также в Сицилии. Более мелкие *B. weigelti* Kuhn (Kuhn, 1939, табл. VII, 3), по-видимому, встречаются выше, в слое с *Kepplerites gowerianus* во Франконии вместе с келловейским родом *Kheraiceras*: *K. trigeri* Héb. et Desl. и *K. dorni* Kuhn (Kuhn 1939, табл. VII, 1, 2,). Возможно, что из базального макроцефалусового слоя происходит *Kepplerites keppleri* (Oppel), также впервые описанный из Энингена (типовой экземпляр см. Buckman, 1922, табл. CCLXXXIX). Это не противоречит тому факту, что в английском верхнем корнбраше присутствует близкий вид *Kepplerites cerealis* Buckman (Buckman, 1922, табл. CCLXXXVI).

Большое количество разнообразных перисфинктид, описанных Питцкером (Pitzcker, 1911) и изображенных Куном (Kuhn, 1939), относится преимущественно к роду *Grossouvria* и отдельным представителям рода *Poculisphinctes* (табл. VIII, 13) и др. Почти все они являются формами позднего келловея.

Бат (до 30 *м*). Совершенно так же, как нижний оксфорд и келловей, бат сильно сокращен в результате перемывов; тем не менее он устойчиво прослеживается через весь Альб, от Рандена до Палатината, где в Вайнберге, около Швандорфа, непосредственно перекрывается верхним мелом.

Дорн (Dorn, 1939) произвел тщательное изучение бата Франконского Альба, показав его в 65 разрезах. Мощность батских пород обычно колеблется от 0,5 до 1,0 *м*; максимальная мощность достигает 1,5 *м*. Они сохраняются и в Регенсбургском заливе, где представлены такими же характерными глинами и известняками (Pompeckj, 1901; Wanderer, 1906) и содержат много ископаемых в районе Рейнско-Дунайской железной дороги (Schalch, 1897—1899). В Швабском Альбе мощность бата увеличивается; максимальная мощность в районе Лохен — Лауфен — Лаутлинген достигает 30 *м*. К югу от этого района мощность уменьшается; породы почти целиком представлены глинами, залегающими между двумя сходными прослоями железистых известняков — слоями с *M. macrocephalus* вверху и слоями с *Parkinsonia* внизу. В северном Швабском Альбе глины частично или полностью замещаются известняками с "*Rhynchonella varians*" или слоями с *Oppelia aspidoides*, переполненными *Rhynchonella alemanica* Rollier (Waagen, 1864, стр. 88—91; Fischer, 1913; Stahlecker, 1926). Сходные слои с "*Rhynchonella varians*", часто с многочисленными *Oppelia aspidoides* (Oppel), обычно во всех выходах, слагают верхнюю часть яруса, но местами эта фация захватывает весь бат.

Верхний бат. Так как идентичность обильных оппелиид с *Oppelia aspidoides* (Oppel) не установлена (см. Arkell, 1951a, стр. 7), то при отсутствии *Clydoniceras* или каких-либо других определенно верхнебатских аммонитов нельзя утверждать с уверенностью, что здесь представлен верхний бат. В этом нет ничего удивительного, если принять во внимание исключительный перемыв отложений всего яруса.

Средний бат. На широкое распространение зоны *subcontractus* указывают многочисленные факты, начиная с данных Ваагена о находках *Tulites subcontractus* (Morris et Lycett) (Waagen, 1864, стр. 89) и *Morrisiceras morrisi* (Oppel), экземпляр которого из Швабии был правильно изображен Буркхардтом.

Случайные указания на *Cadoceras* в коричневой юре-эпсилон также относятся к *Tulites*. Например, как заметил автор в коллекции Квенштедта в Тюбингене в 1953 г., [*Cadoceras*] *sublaeve* Квенштедта (Quenstedt, 1887, табл. 79, фиг. 2) представляет собой в действительности *Tulites* cf. *calvus* Buckman. Эти формы, а также различные формы *Bullatimorphites* обычны в Регенсбургском заливе, где они изучались Помпецким (Pompeckj, 1901, стр. 150; 1910, стр. 73) и Вандерером (Wanderer 1906, стр. 523). В Швандорфе, в северном Палатинате, в 35 *км* к северу от Регенсбурга, имеются отложения, наиболее богатые окаменелостями среднебатского возраста. Здесь бат имеет мощность всего 24—25 *см* и представлен железистыми мергелями и глинистыми известняками, переполненными ископаемыми. Наиболее обычен аммонит *Oppelia (Oxycerites) aspidoides* auct. (Oppel?); кроме того, были определены следующие виды (Arkell, 1951):

Oecotraustes (Paroecotraustes) splendens Arkell, *Oecotraustes (Paroecotraustes formosus* Arkell, *Tulites* cf. *tula* Buckman, *Tulites praeclarus* (Buckman), *Tulites (Rugiferites) polypleurus* (Buckman), *Schwandorfia marginata* Arkell, *Krumbeckia reuteri* Arkell, *Morrisiceras morrisi* (Oppel), *Morrisiceras krumbecki* Arkell, *Morrisiceras fornicatum* (Buckman), *Berbericeras schwandorfense* Arkell, а также перисфинктиды, принадлежащие к родам *Siemiradskia, Grocilisphinctes* и *Wagnericeras.*

По меньшей мере 9 из этих видов встречаются в английской фуллеровой земле. Подобный комплекс характерен для района Максхютте, около Бургленгенфельда (Krumbeck, 1922; Arkell, 1951a, стр. 5), и Мюнхесхофена (Wanderer, 1906, стр. 521—524).

Нижний бат. Зона *zigzag* представлена повсеместно развитыми слоями с *Parkinsonia württembergica,* в которых в ряде районов иногда выделяют «ферругинеусовые» слои (Ferrugineusschichten), характеризующиеся присутствием других видов рода *Parkinsonia*, указываемых под неправильным и загадочным названием *Ammonites ferrugineus* Oppel non Simpson. В этих слоях встречаются многие нижнебатские аммониты, изображенные Квенштедтом, такие, как *Parkinsonia württembergica* Oppel (установлено для *A. parkinsoni compressus* Quenstedt, 1849, табл. XI, фиг. 4, еще одно преоккупированное название), *P. foveatum* (Quenst.), *P. dorni* Arkell (1951, стр. 9, установлено по изображению у Дорна, 1927, табл. 4, фиг. 5, 6), *P. planulata* Quenst. (Dorn, 1927, табл. 6, фиг. 1) и другие *Parkinsonia* с еще более характерными формами, изображенными Квенштедтом (Quenstedt, 1886—1887, табл. 74, фиг. 4—7), *Morphoceras multiforme* Arkell (Quenstedt, табл. 73, фиг. 20), *M. patescens* Buckman (там же, табл. 73, фиг. 18, 19), *M. perinflatum* Wetzel (табл. 73, фиг. 23, 24, 27), *M. egrediens* Wetzel (табл. 74, фиг. 1) и ? *Ebrayiceras sulcatum* Zieten (табл. 87, фиг. 23).

Верхний байос (до 28 *м*). В центральном Швабском Альбе, в районе Киршхейм-Урах, в тех местах, где байос развит наиболее полно, мощность его значительно больше нормальной вследствие прибавления 20 *м* глин в зоне *subfurcatum* и 6,7 *м* глин в верхах зоны *parkinsoni* (верхняя часть этого прослоя глин, возможно, является переходной к зоне *zigzag*) (Stahlecker, 1906, стр. 201—205). Во Франконии обычная мощность редко превышает 2—3 *м*. Синонимика видовых названий многочисленных *Parkinsonia, Garantiana* и *Strenoceras* так перепутана, что не стоит и пытаться установить последовательность смены фаун. (Замечания о типовых экземплярах основных видов см. Arkell, 1951, стр. 9, прим. 3—5.) Стратиграфия исчерпывающе рассмотрена Шмидтиллом и Крумбеком (Schmidtill, Krumbeck, 1931), которые приводят многочисленные изображения *Parkinsonia*; см. также Wetzel, 1924, стр. 179—201. В Швабском Альбе — районе своего наибольшего развития — байос имеет следующий разрез (в *м*):

Зона *parkinsoni*	
Верхние паркинсониевые слои, глины	6,7
Паркинсониевые оолиты	0,6—0,7
Зона *garantiana*	
Паркинсониевые слои с конкрециями, с *Garantiana*	
Зона *subfurcatum*	
Верхние субфуркатовые слои или глины с *Hamites*	20
Субфуркатовые оолиты, иногда глины (со *Strenoceras* spp., *Garantiana baculata, Spiroceras bifurcati, Teloceras* spp.)	0,5—2

Во Франконии вследствие наличия внутриформационных перерывов наблюдается смешение части зоны *garantiana* и зоны *parkinsoni*; эту часть разреза Шмидтилл и Крумбек выделяют в средние паркинсоние

вые слои. По-видимому, это главный уровень настоящей *P. parkinsoni*, которая встречается совместно с *Garantiana* spp., совершенно так же, как различные *Garantiana* распространены вместе со *Strenoceras* spp. В Груибингене из зоны *subfurcatum* были получены многие виды *Teloceras* (но не было обнаружено *Teloceras blagdeni*) (Maubeuge, 1952).

Средний байос (примерно до 40 *м*). Зона *Stephanoceras humphriesianum*. Коронатовые слои. Вверху хорошо выделяется подзона *Teloceras blagdeni* (слои с *Teloceras blagdeni*). В подзоне *humphriesianum* местами могут быть выделены три уровня, характеризуемые различными ассоциациями видов *Stephanoceras, Skirroceras, Stemmatoceras* и *Normannites*. Вейзерт (Weisert, 1932) и Шмидтилл и Крумбек (Schmidtill, Krumbeck, 1938) пересмотрели и изобразили многих хорошо сохранившихся стефаноцератид. В среднем горизонте встречаются *Sthephanoceras* cf. *humphriesianum* (Sow.); в нем же указываются *Cadomites* cf. *daubenyi* и *C.* cf. *stegeus* (Buck.). *Normannites* со своими подродами проходит через всю зону, начиная с *N. braikenridgei* (Sow.) в самом нижнем горизонте. В глинах основания зоны, содержащих *Megateuthis giganteus*, различные стефаноцератиды встречаются с *Chondroceras* cf. *grandiforme* Buckman, а в других местах отмечены *Dorsetensia liostraca* Buck., *D. regrediens* Haug (Stahlecker, 1926, стр. 196; 1934, стр. 95; Frank, 1942, стр. 21—29) и *D. complanata* Buck. (Maubeuge, 1950, стр. 43). Некоторые другие моллюски изображены Куном (Kuhn, 1938).

Зона *Otoites sauzei*. Голубой известняк: твердый песчанистый известняк мощностью 3,7 *м*. В верхней части встречаются *Otoites sauzei, Emileia* spp. (Quenstedt, 1886, табл. 64, фиг. 4—13) и др. (Stahlecker, 1926, стр. 191; Frank, 1942, стр. 19). Вполне возможно, что "*Stephanoceras humphriesianum*", которые иногда указываются в этом слое, представляют собой более ранние формы (cf. *Docidoceras perfectum* Buckman?); Франк (Frank, 1942, стр. 19) называет их «*humphriesianum*-образными» формами. Однако из этих же слоев указаны *Sonninia sowerbyi* (Miller) и *S. arenata* (Quenst.) (Frank, 1942, стр. 19); отсюда же происходит голотип *S. mesacantha* (Waagen, 1867, табл. 28, фиг. 1).

Зона *Sonninia sowerbyi*. Согласно Ваагену (Waagen, 1867, стр. 532), Гинген в Швабском Альбе является самым лучшим из всех известных местонахождений фауны этой зоны. Экземпляры Ваагена происходят главным образом из слоев с *Sonninia sowerbyi*, залегающих в основании этой зоны и представленных известняками с оолитами и кораллами (0,75—1 *м*), которые перекрываются глинами общей мощностью 10—20 *м* и более, с двумя или тремя горизонтами ведельских песчаников, с *Cancellophycus*, расположенными в различных местах на различных стратиграфических уровнях. Некоторые из многочисленных *Sonninia* (список см. Stahlecker, 1926, стр. 187, 190; Frank, 1942, текстовое приложение 2) встречаются во всей зоне. *Sonninia sowerbyi* (Miller) и *S. bissilobata* (Waag.) обнаружены как в кровле, так и в подошве зоны, но самая богатая фауна приурочена к основанию зоны, к слою с *Sonninia sowerbyi*. Из верхнего горизонта указывают *Dorsetensia tecta* Buck., из нижнего — *Hyperlioceras discites* (Waag.) вместе с *Sonninia gingensis* (Waag.), *S. polyacantha* (Waag.), *S. jugifer* (Waag.), *S. furticarinata* (Waag.), *S. adicra* (Waag.) и *Emileia* (? *Docidoceras*) sp. (Waagen, 1867, табл. 24, фиг. 3). Подобно другим отложениям во Франконии, эта зона менее мощна (Dorn, 1939), но содержит много хорошо сохранившихся аммонитов (изображения см. Dorn, 1935). В этой работе описана форма, доста-

Байос и бат в Швабской и Франконской Юре

Зоны Оппеля	Расчленение Квенштедта	Современные зоны и подзоны	Слои	Сопоставление (Англия)
Oppelia aspidoides	Эпсилон	*Tulites subcontractus*	Слои с *Oppelia aspidoides* (аспидоидесовые слои)	*subcontractus*
Zigzagiceras zigzag		*Zigzagiceras zigzag*	Слои с *Parkinsonia württembergica* (вюрттембергикусовые слои) Слои с *P «ferruginea»* (ферругинеусовые слои)	*zigzag*
Parkinsonia parkinsoni		*Parkinsonia parkinsoni*	Верхние паркинсониевые слои (верхние слои с *P. parkinsoni*)	*parkinsoni*
		Garantiana garantiana	Нижние паркинсониевые слои (нижние слои с *P. parkinsoni*)	*garantiana*
	Дельта	*Strenoceras subfurcatum*	Субфуркатовые слои (слои со *Strenoceras subfurcatum*)	*subfurcatum*
Stephanoceras humphriesianum		*Teloceras blagdeni*	Коронатовые слои (слои со *Stemmatoceras coronatum*) и глины с *Megateuthis giganteus*	*blagdeni*
		Stephanoceras humphriesianum		*humphriesianum*
Otoites sauzei	Гамма	*Otoites sauzei*	Голубой известняк (Blaukalk)	*sauzei*
Sonninia sowerbyi		*Sonninia sowerbyi*	Ведельские песчаники и глины Слой с *Sonninia sowerbyi*	*sowerbyi*

Зоны Оппеля	Расчленение Квенштедта	Современные зоны и подзоны	Слои	Сопоставление (Англия)
Ludwigia murchisonae	Бэта	*Graphoceras concavum*	Песчаники доггера (Doggersandstein)	*concavum*
		Staufenia staufensis		*murchisonae*
		Costileioceras discoideum		
		Costileioceras sehndense		
		Costileioceras tolutarium		*scissum*
Trigonia navis и *Pachylytoceras torulosum*		*Costileioceras sinon*		
		Costileioceras costosum	Водопадный слой (Wasserfallbank)	*opalinum*
	Альфа	*Leioceras opalinum*	Опалиновые глины (глины с *Leioceras opalinum*)	

точно близкая к настоящей *Sonninia sowerbyi* (Miller-ow.) (табл. I, фиг. 6). Выделенная во Франконии для верхней части подзона *Witchellia pinguis* Roemer (Dorn, 1935, стр. 16, 116), вероятно, соответствует подзоне *laeviuscula* Ora (Haug, 1910). "*Witchellia laeviuscula*" Дорна из подзоны *romani* (Dorn, 1935, стр. 106 и изображения) отнюдь не похожа на вид Соверби (табл. XIV, 2, и табл. XV, 3); по-видимому, она представляет собой *Dorsetensia* aff. *liostraca* (Buckman).

Нижний байос (80 *м*). Коричневая юра-альфа и бэта в Швабской Юре представляет собой наиболее песчанистые отложения. Коричневая юра-бэта мощностью 52—56 *м* слагается большей частью песчаниками, песчанистыми известняками и песчанистыми глинами (песчаники доггера). Коричневая юра-альфа мощностью около 25 *м* представлена глинами, переходящими кверху в песчанистые суглинки, а книзу — в сланцеватые глины тоара. Сложные литологические подразделения и фациальные изменения были изучены Лёрхером (Lörcher, 1934) в северо-западной Швабии, Боценхардтом (Bozenhardt, 1936) в северо-восточной Швабии, а Шталеккером (Stahlecker, 1926, 1934) в центральном районе. Разрез, наиболее полно охарактеризованный аммонитами, развит на юго-западе; далее к северо-востоку аммониты встречаются редко и имеют плохую сохранность. Во Франконии большинство зон настолько плохо представлено, что Дорн (Dorn, 1935) в своей монографии не упоминает о многих из них, хотя и говорит, что вообще последовательность зон здесь такая же, как и в других местах. Особенно интересны графоцератиды (изображения см. Quenstedt, 1886; Dorn, 1908). Франконские пелециподы описаны в монографии Шмидтилля (Schmidtill, 1925).

Зоны *Graphoceras concavum* и *Ludwigia murchisonae*. В районе между Клеттгау и Госхеймом (Lörcher, 1934, стр. 130), а также в ряде других мест (Frank, 1942, стр. 5) зона *concavum* объединяется со слоем с *Sonninia sowerbyi* в единый горизонт (наибольшая мощность 3 *м*), подобно тому как это имеет место в округе Шерборн в Дорсете, где подобное объединение двух зон было причиной многочисленных ошибок Бакмена.

В северо-западной Швабии Лёрхер (Lörcher, 1934) обнаружил интересную последовательность подзон, характеризующуюся несколькими загадочными аномалиями. *Ludwigia murchisonae*, вместо того чтобы ограничиваться верхним горизонтом с *Staufenia staufensis*, как это имеет место в Зенде около Ганновера (см. стр. 149), найдена им значительно ниже, в подзоне *sehndense*, и встречается в обеих следующих подзонах *discoideum* и *staufensis*. Лёрхер объясняет это миграцией *Ludwigia murchisonae* из Тетиса на север. Каково бы ни было объяснение, сам факт подтверждает первоначальное положение Оппеля относительно зоны *murchisonae*, включающей другие горизонты как подзоны. Между Киршхеймом и Метцингеном все эти горизонты представлены только одним слоем галечника. Между Метцингеном и Хекингеном перерыв распространяется книзу и соответствует всем слоям, расположенным между зонами *concavum* и *opalinum*. Соотношение подзон для районов с полной последовательностью разреза показано на табл. 12.

Зоны *Tmetoceras scissum* и *Leioceras opalinum*. *Tmetoceras scissum* встречается в Балингене вместе с *Costileioceras sinon* (Bayle). Последний вид был использован Гоффманом (Hoffman, 1913) в качестве зонального индекса и аналогично применен Шталеккером (Stahlecker, 1926, стр. 162) и Лёрхером (Lörcher, 1934) для Швабского Альба. *Costileiceras*

tolutarium (Dumortier), который указывается в Швабском Альбе как индекс для подзоны, расположенной над зоной *sinon*, был изображен Бакменом в 1899 г. из зоны *scissum* Англии. Таким образом, зона *scissum*, вероятно, по объему равна подзонам *sinon* и *tolutarium*, вместе взятым.

Водопадный слой (Wasserfallbank), залегающий в основании песчаников доггера коричневой юры-бэта, содержит как *Leioceras opalinum*, так и *Costileioceras costosum* (Lörcher, 1934, стр. 126). Таким образом, горизонт *costosum* представляет собой подзону зоны *opalinum*, как это показал Либ в Швейцарской Юре (Lieb, 1950, стр. 452). Остальной части зоны отвечает коричневая юра-альфа, представленная опалиновыми глинами (глинами с *Leioceras opalinum*) с конкрециями; средняя мощность глин около 25 *м*. Во Франконии они постепенно переходят вниз в верхнетоарские глины, а вверх — в песчаники доггера. Наиболее обычными ископаемыми зоны *opalinum* являются *Pachylytoceras torulosum* (Schloth.) и *Trigonia navis* Lam., примененные Оппелем в качестве зонального индекса. Однако впоследствии он был заменен зональным индексом *Leioceras opalinum*, предложенным Браунсом (Brauns, 1864).

Верхний тоар (2—6 *м*). Зона *Lytoceras jurense*: лейас-дзета. Отложения зоны *opalinum* иногда залегают на подстилающих мергелях зоны *jurense* несогласно, но значительно чаще они связаны с ними постепенным переходом через пачку песчанистых мергелей (Dorn, 1923). Несмотря на крайнюю маломощность отложений, Крумбек в своей детальной работе (Krumbeck, 1943) устанавливает все подзоны, кроме подзоны *Phymatoceras lilli*. Этот автор выделил также фациальные зоны — область накопления мергелей и область накопления песчаников, ограниченную Регенсбургским заливом. Труды Крумбека показали, что Франкония представляет собой чрезвычайно важную область для изучения последовательности смен аммонитовых фаун в тоаре. Основные данные из его многочисленных разрезов сведены ниже; при этом, согласно приоритету, использованы часто употребляемые зональные индексы, предложенные Спэтом.

Подзона *Pleydellia aalensis* с *P. aalensis* (Zieten), большим количеством *Pleurolytoceras hircinum* (Schloth.) (отсюда название — слои с *P. hircinum*), *Grammoceras mactra* (Dum.), *G. fluitans* (Dum.), *G. costulatum* (Ziet.), *G. subcomptum* (Branco), *G. leurum* (Buck.), *Hudlestonia* aff. *compessum* (Ben.), *Dumortieria kochi* (Ben.), *D. costula* (Rein.), *D. munieri* (Haug), *D. moorei* (Lyc.), *Pseudolioceras falcodiscus* (Qu.), *Phylloceras calypso* (Orb.), и *P.* cf. *heterophyllum* (Sow.).

Подзона *Dumortieria moorei* (слои с *D. radiosa*) с *Dumortieria moorei* (Lycett), *D. pseudoradiosa* (Branco), *D. rhodanica* (Haug), *D. bleicheri* (Ben.), *D.* cf. *nicklesi* (Ben.), *D.* cf. *radians* (Rein.), *D.* aff. *brancoi* (Ben.), *Grammoceras* cf. *senescens* (Buck.), *Hudlestonia serrodens* (Qu.) и *Pleydellia aalensis* (Ziet).

Подзона *Dumortieria levesquei* с *D. cf. levesquei* (Orb.) и *D. striatulocostata* (Qu.).

Подзона *Phlyseogrammoceras dispansum* с *P. dispansum* (Lyc.), *Dumortieria costula* (Rein.)?, *D. insigni-similis* Ernst, *Polyplectus discoides* (Ziet.), *Pseudolioceras* sp., *Hammatoceras* cf. *insigne* (Ziet.), *H.* cf. *semilunatum* (Qu.), *Lytoceras* cf. *jurense* (Ziet.) и *L.* cf. *rugiferum* Pompeckj.

Подзона *Grammoceras struckmanni* (слои с *G. fallaciosum*) с *G.* cf. *bingmanni* (Denck.), *G.* cf. *saemanni* (Denck.), *G.* cf. *mulleri* (Denck.), *G.* aff. *doerntense* (Denck.) (все в краевой песчаной фации) и *G. fallaciosum* Bayle. Этот горизонт обычно отсутствует в мергельной фации центральных частей бассейна.

Подзона *Grammoceras striatulum* (слои с *G. thouarsense*) с *G. striatulum* (Sow.) и *Pseudolioceras* cf. *württembergica* (Denck.).

Подзона *Haugia variabilis* с *H. dumortieri* Buck., *H.* cf. *illustris* (Denck.), *H.* cf. *navis* (Dum.), *Catacoeloceras* cf. *crassum* (Y. et B.), *C. mucronatum* (Orb.), *Pseudolioceras compactile* (Simp.). *P. bicarinatum* (Ziet.), *P. whitbiense* (Buck.), *Harpoceras subplanatum* (Oppel), *Lytoceras* spp., *Phylloceras* cf. *heterophyllum* (Sow.) и *Phymatoceras* aff. *robustum* (Denck.). Последний аммонит позволяет предположить, что в этом комплексе может быть представлена подзона *lilli*.

Около Болля по крайней мере четыре верхние подзоны верхнего тоара представлены одним полуметровым слоем известняков, или «аммонитовой брекчией» (Engel, 1894).

Нижний тоар (около 4—12,5 *м*). Посидониевые сланцы: лейас-эпсилон. Сланцы с *Posidonia* в Болле и Хольцмадене, у подножия Швабского Альба, пользуются всемирной известностью. В течение столетий они разрабатывались многочисленными карьерами, и буквально для каждого дюйма определена характерная фауна (Hauff, 1921, 1953). Огромный интерес, проявленный к изучению фауны позвоночных, условий образования и палеогеографии (Beurlen, 1925; Dorn, 1936; Brockamp, 1944), затмил все остальные работы до такой степени, что анализ последовательности аммонитов все еще не завершен. Однако точные данные Бернарда Хауффа старшего совершенно ясно показывают, что эти слои полностью соответствуют нижнему тоару, как это считали Квенштедт, Оппель и Вааген (см. особенно Waagen, 1864, стр. 46; для сопоставления с профилем Франконии см. Reuter, 1927, стр. 55—57). Аммониты из горючих сланцев Болля, в том числе тип *Lytoceras knorrianum* (Haan, 1825) (голотип в работе Кнорра, табл. XXXVII, фиг. 2), были изображены Кнорром (Knorr, 1755, том I). Четыре листа фотографий видов из зон *falcifer* и *bifrons* приведены Хауффом в его прекрасной книге (Hauff, 1953, табл. 73—76); они дополняют рисунки Квенштедта (Quenstedt, 1885, табл. 43—46).

Плинсбах (на юге максимальная мощность 30 *м*, на севере — 60 *м*). Лейас-гамма (нумисмалисовый мергель, Numismalismergel) и лейас-дельта (Amaltheenthone, глины с *Amalteus*). Стратотипом этого яруса, установленного Оппелем (Oppel, 1858, стр. 815) взамен «лейасового яруса» Орбиньи, является деревня Плинсбах около Болля, у подножия Швабского Альба. Отложения этого яруса были объектом первой работы Оппеля (Oppel, 1853), представленной на соискание премии Тюбингенского университета; тема эта была задана проф. Квенштедтом. Деление на зоны, до настоящего времени применяемое для Европы, первоначально было предложено Оппелем именно для этого района; его работа была столь совершенной, что в нее не потребовалось вносить никаких изменений, хотя, конечно, дальнейшее расчленение вполне возможно, как это показал Крумбек (Krumbeck, 1936) своей чрезвычайно детальной работой по Франконии.

Верхний плинсбах (зоны *spinatum* и *margaritatus*) богат амальтеидами, но беден всеми другими аммонитами, хотя, как исключение, встречаются немногие представители *Coeloceras* и Eoderoceratidae и Polymorphitidae (Beurlen 1924), в то время как для нижнего плинсбаха характерна многочисленная и исключительно разнообразная фауна аммонитов. Бейрлен (Beurlen, 1924) объясняет это временным почти полным отделением альбского прогиба от южных морей, но это явление, по-видимому, носит более общий характер, так как и на Британских островах верхний плинсбах по сравнению с такими районами, как Италия, Сицилия и южная Франция, беден аммонитами всех видов, кроме амальтеид. Одно из наиболее хорошо описанных обнажений нижнего плинсбаха представлено небольшим выходом в Лангенбрюкене, на границе Рейнской долины, южнее Гейдельберга, далеко от Альба (Futterer, 1891). В последнее время специальные раскопки обнаружили там богатую фауну нижней части зоны *margaritatus* (Bessler, 1935). Во Франконском Альбе нижний плинсбах часто сокращен и представлен одним слоем конкреционных глинистых известняков мощностью от 5 *см* до 1 *м* (Schieber, 1936, стр. 25), но на севере (Байрёйт) мощность верхнего плинсбаха достигает 60 *м* (Reuter 1927, стр 51). Фациальные изменения франконского лейаса-гамма детально описаны Крумбеком (Krumbeck, 1936).

Большое количество аммонитов швабского нижнего плинсбаха хорошо представлено на табл. 25—39 Квенштедта (Quenstedt, 1884), хотя многие названия нуждаются в пересмотре. Аммониты верхнего плинсбаха изображены всего лишь на трех таблицах (40—42).

Зоны *Pleuroceras spinatum* и *Amaltheus margaritatus*. Амальтеиды из амальтусовой глины (Amaltheenthone) были детально изучены Френценом (Frentzen, 1934,1937), в распоряжении которого имелось 10 000 хорошо сохранившихся экземпляров, отобранных в последовательных слоях в специальных шурфах вдоль всего швабского обнажения. Он подтвердил, что *Pleuroceras* из зоны *spinatum* произошел из различных *Amaltheus* зоны *margaritatus* путем постепенного перехода. Френцен различает четыре подзоны:

Подзона *Pleuroceras spinatum* (Brug.)
Подзона *Pleuroceras bechteri* Frentzen
Подзона *Amaltheus margaritatus* (Montf.)
Подзона *Amaltheus nodifer* Buckman

Из зоны *margaritatus* происходит также *Metacymbites centriglobus* (Oppel) (типовой экземпляр, Oppel, 1853, стр. III, фиг. 7), *Crucilobiceras zitteli* (Oppel), *Harpoceras kurrianum* (Oppel) и *Coeloceras pettos* (Qu.), типовой вид рода *Coeloceras*.

Зона *Prodactylioceras davoei*. Отличается от зоны *ibex* и зоны *jamesoni* сравнительно малым количеством аммонитов, главные из которых представлены *Prodactylioceras davoei*, *Androgynoceras capricornus* (Schloth) *Lytoceras fimbriatum* (Sow.) и близкими формами. Согласно Шиберу (Schieber, 1936, стр. 26), встречаются и более ранние амальтеиды, хотя это утверждение отрицается Оппелем (Oppel, 1856, стр. 127).

Зона *Tragophylloceras ibex*. Характеризуется богатством Liparoceratidae, Polymorphitidae и пр., особенно *Tragophylloceras ibex* (Qu.), *T. wechsleri* (Oppel), *Liparoceras striatum* (Rein.), *Beaniceras centaurus* (Orb.), *Acanthopleuroceras maugenesti* (Orb.), *A. binotatum* (Oppel), *A. arietiforme* (Oppel), *A. subarietiforme* (Futt.), *Tropidoceras stahli*

(Oppel), *T. futtereri* (Spath) (установлен по работе Futterer, 1891, табл. XII, фиг. 1), *Crucilobiceras frischmanni* (Oppel) и другими формами, распространяющимися кверху из зоны *jamesoni*.

Зона *Uptonia jamesoni*. Наиболее характерные аммониты этой зоны представлены *Uptonia jamesoni* (Sow.) и близкими к ней формами, такими, как *lata* и *costata* (Qu.), *Polymorphites polymorphus* (Qu.) и близкими формами, *Platypleuroceras brevispina* (Sow.), *Tropidoceras falcoides* (Qu.), *T. stahli* (Oppel), *T. futtereri* (Spath), *Platynoticeras alterum* (Oppel), *Metoxynoticeras oppeli* (Schloen.), *M.* cf. *buvignieri* (Orb.), *Phylloceras zetes* (Orb.), *Apoderoceras spoliatum* (Qu.), *Hyperderoceras rugum* (Qu.), *Crucilobiceras filum* (Qu.), *C. submuticum* (Oppel), *C. nodogigas* (Qu.), *Phricodoceras taylori* (Sow.) и пр. В основании залегает слой с многочисленными Eoderoceratidae, который Оппель называл арматовым слоем. Однако он имеет более поздний возраст, чем настоящий комплекс *Eoderoceras armatum* в верхах синемюра и рассматривается Гоффманом как самостоятельная подзона *Crucilobiceras nodogigas* (Qu.) и *Phricodoceras taylori* (Sow.). Эта подзона на основании приоритета должна бы называться подзоной *P. taylori*.

Синемюр (наибольшая мощность 30—40 *м*; к северу мощность уменьшается). Лейас-бэта и верхняя часть лейаса-альфа. Хотя стратотипы синемюрского и геттангского ярусов не установлены, Швабский и Франконский Альб являются типовой местностью для зон, на которые эти ярусы были подразделены Оппелем (1856, стр. 14). Эти зоны были приняты повсеместно и с тех пор применяются с измененными лишь для двух зон видами-индексами. Одной зоне было дано название *Pentacrinus tuberculatus* (не по аммониту), хотя Оппель и отметил в этой зоне *Am. birchi, bonnardi* и *turneri*, так что еще в 1860 г. Райт предложил новое название *Euasteroceras turneri* (Sow.), которое и применяется в настоящее время. Следующая зона, расположенная ниже, названа Оппелем зоной *Arnioceras geometricum* (Oppel) non Phillips, но, так как это название представляет собой неправильный гомоним, оно было заменено Джуддом названием родственного вида *Arnioceras semicostatum* (Y et. B). С этими незначительными изменениями схема Оппеля остается незыблемой основой мировой стандартной шкалы.

По обилию хорошо сохранившихся аммонитов швабский синемюр занимает, вероятно, первое место в мире. По-видимому, аммониты нигде не были так полно и точно изображены, как в первом томе работы Квенштедта (Quenstedt, 1884—1885), в которой на табл. 17—24 показаны аммониты верхнего синемюра, а на табл. 5—16 — аммониты нижнего синемюра, главным образом из знаменитых известняков с *Arietites* (Arietenkalk). Наиболее детальные сборы фауны из верхнего синемюра (лейас-бэта), важные для построения стратиграфической схемы, были произведены в Лангенбрюкене, к югу от Гейдельберга (Hoffmann, 1936—1938), и во Франконской Юре (Krumbeck, 1932); нижний синемюр и его аммониты детально исследованы во всех обнажениях Фиге (Fiege, 1926, 1929) и Франком (Frank, 1931). В северной Баварии Крумбек (Krumbeck, 1932) выделил в верхнем синемюре, так же как и в вышележащих ярусах, фацию открытого моря (0,8—15 *м*) и более песчаную прибрежную фацию (всего лишь до 0,8 *м* мощности).

Зона *Echioceras raricostatum*. Гоффман считает, что в юго-западной Германии между этой зоной и плинсбахом имеется перерыв, который соответствует подзоне *Eoderoceras miles* (Simpson) северо-западной Германии и Йоркшира. Самые высокие горизонты синемюра в юго-за-

падной Германии слагаются глинами с прослойками известняков, содержащими *Echioceras raricostatum* (Zieten), *E. raricostatoides* (Vadasz), *Crucilobiceras densinodum* (Qu.) и *Hemimicroceras subplanicosta* (Oppel).

Зона *Oxynoticeras oxynotum*. Глины с *Oxynoticeras oxynotum* (Qu.), *Bifericeras bifer* (Qu.), и *Angulaticeras lacunatum* (Buck.). В основании отмечен перерыв, соответствующий подзоне *Oxynoticeras simpsoni* (Bean-Simpson) и *Gagaticeras gagateum* (Y. et B.) северо-западной Германии и Йоркшира, которые, по мнению Гоффмана, отсутствуют в юго-западной Германии.

Зона *Asteroceras obtusum*. Вверху — известняки лейаса-бэта (Betakalk) с *Asteroceras obtusum* (Sow.), *A. stellare* (Sow.), *A. betacalcis* (Qu.) и *Promicroceras planicosta* (Sow.), внизу — глины с *A. obtusum* и *P. planicosta*. В Швабском Альбе глины с *P. planicosta* достигают мощности 25 *м*; но в краевой фации северной Баварии эта зона отсутствует (Krumbeck, 1932).

Зона *Euasteroceras turneri*. Слой с *Pentacrinus tuberculatus* (1 *м*) с *Microderoceras birchi* (Sow.), *Asteroceras* cf. *brooki* (Sow.) и др. Аммониты этой зоны встречаются также в основании глин зоны *obtusum* в фации открытого моря северной Баварии.

Зона *Arnioceras semicostatum*. Зона *Arnioceras geometricum* Oppel non Phillips (см. Hoffmann, 1938, табл. II фиг. 2) с *Euagassiceras sauzeanum* (Orb.), *Agassiceras scipionianum* (Orb.) и *Paracoroniceras gmündense* Oppel (Fiege, 1929, табл. V, фиг. 11, 12). Оппель (Oppel, 1856, стр. 14) рассматривал эту зону как подзону зоны *bucklandi* и не указал ее в таблице, помещенной в конце его книги (1858). Местами она в большей или меньшей степени сочетается с зоной *bucklandi* в известняках с *Arietites*.

Зона *Arietites bucklandi*. Ариетитовые известняки (ариетитовый слой, или раковинный известняк; Arietenkalk, Arietenbank, Arietenpflaster, или Schneckenfels) представлены прослоем известняков мощностью от 0,15 до 0,5 *м*, переполненных крупными аммонитами, перекрывающим глины с *Gryphaea arcuata*; в Швабском Альбе средняя мощность равна 3 *м*. В тех местах, где известняки обнажены на значительной площади, как, например, в ложе ручья Офтердингене, вблизи Тюбингена, они несколько напоминают размытые волнами известняки зоны *bucklandi* в Лайм-Риджис. Сведения о фауне приводятся Цитеном (Zieten, 1830, табл. XXVI—VII), Квенштедтом (Quenstedt, 1884, табл. 5—16) и Фиге (Fiege, 1929, табл. III—VII). Ниже приводится перечень некоторых характерных видов из пересмотренных Донованом (Donovan, 1952) на основании изучения аммонитов сходного возраста из Бристоля: *Arietites solarium* (Qu.), *Vermiceras spiratissimum* (Qu.), *V. scylla* Reynès (Quenstedt, табл. 13, фиг. 6), *Coroniceras deffneri* Oppel (Quenstedt, табл. 6, фиг. 4), *Euagassiceras striaries* (Qu.) и *E. spinaries* (Qu.). В районе Аалена в основании ариетитовых слоев залегают конгломераты, а переотложенные экземпляры *Schlotheimia* из зоны *angulata* на большой площади встречаются совместно с крупными ариетитами, отложенными in situ (Schieber, 1936, стр. 8, 15, 16). Это обстоятельство послужило причиной длительных споров о зональном значении аммонитов (Vollrath, 1924, 1928; Pratje, 1924a). Однако, кроме того, нижние ариетитовые слои содержат карликовые непереотложенные Schlotheimiidae (Hölder, 1936).

Геттанг (наибольшая мощность около 25 *м* обычно значительно меньше). Зоны *Schlotheimia angulata* и *Psiloceras planorbis*. Геттанг всего Альба детально рассмотрен Франком (Frank, 1931); в настоящей книге невозможно изложить содержание всей его работы, которая состоит из 242 страниц текста и ряда диаграмм. В Швабии зона *angulata* развита в виде известняков, слагающих широкие низкие плато, возвышающиеся над триасовыми породами. Как это часто устанавливается для юрских отложений, границы литостратиграфических подразделений смещены относительно границ аммонитовых зон. Примером может служить слой Купферфель, который в центральном Вюртемберге представлен кристаллическими известняками в основании зоны *bucklandi*, а несколько южнее и восточнее содержит в качестве характерного ископаемого *Schlotheimia angulata*. Ниже лежат оолиты, относящиеся в центральном районе к зоне *angulatum*, однако к югу и востоку они содержат *Psiloceras (Caloceras) johnstoni* из верхов зоны *planorbis* (Frank, 1931, стр. 7). В основании почти повсюду залегает псилонотовый слой (Psilonotenbank) — твердые известняки мощностью около 30 *см*, переполненные видами рода *Psiloceras* и иногда *Psilophyllites* (Kuhn, 1935a, изображено также большое количество мелких пелеципод). Psiloceratidae и Schlotheimiidae, изображенные на первых четырех таблицах Квенштедта (Quenstedt, 1883), были пересмотрены Помпецким (Pompeckj, 1893—1896); следует обратить внимание на гигантские размеры некоторых Schlotheimiidae (Quenstedt, 1883, табл. 2, 4).

Псилонотовый слой перекрывается в центральном Вюртемберге примерно 10 *м* глин, которые выклиниваются в южном и восточном направлениях, так что псилонотовый слой непосредственно соприкасается с вышележащим оолитовым слоем. По мнению Франка (Frank, 1931, стр. 198), это указывает на трансгрессию геттангского моря с севера или северо-запада по направлению на юг и восток.

Пратье (Pratje, 1924, стр. 43) пришел как раз к обратному выводу. Псилонотовые слои, будучи базальными слоями, откладывались повсеместно впереди наступающего моря и перекрывались глинами. До известной степени такое обяснение может быть правильным, однако не было произведено никаких попыток доказать, что аммонитовая фауна псилонотовых слоев центрального района старше, чем аналогичная фауна на юге и востоке. Напротив, следующий оолитовый слой — "Leithorizont"— содержит *Psiloceras johnstoni* в периферийных районах и, следовательно, древнее, чем этот же слой центрального района, где он относится к зоне *angulata*. Вполне возможно, что в двух диаграммах (Frank, 1931, стр. 217, 219), показывающих предполагаемые миграции *Psiloceras johnstoni* и *Schlotheimia angulata*, видовые названия должны быть просто приравнены к родовым *Psiloceras* и *Schlotheimia*. Однако, даже принимая во внимание такую поправку, эти диаграммы должны быть изменены следующим образом: в левую колонку, озаглавленную «Горизонты», следует добавить четыре подзональных аммонита геттанга, а в другую колонку поместить литологический разрез в соответствии с характером содержащихся в нем аммонитов.

Отношение зоны *planorbis* к подстилающему триасу сложно. В большинстве районов имеются рэтские костеносные слои и известняки; в ряде мест они выклиниваются, и зона *planorbis* непосредственно залегает на кейперских желваковых мергелях (Knollenmergel). (Обсуждение и библиография см. Roll, 1933a; Hoffmann, 1935.) В районе Аалена имеются конгломераты с известняковой галькой размером от куриного

яйца до тарелки. Они залегают в основании зоны *planorbis*, а также в основании, средней части и в верхах зоны *angulata* (Schieber, 1936, стр. 8).

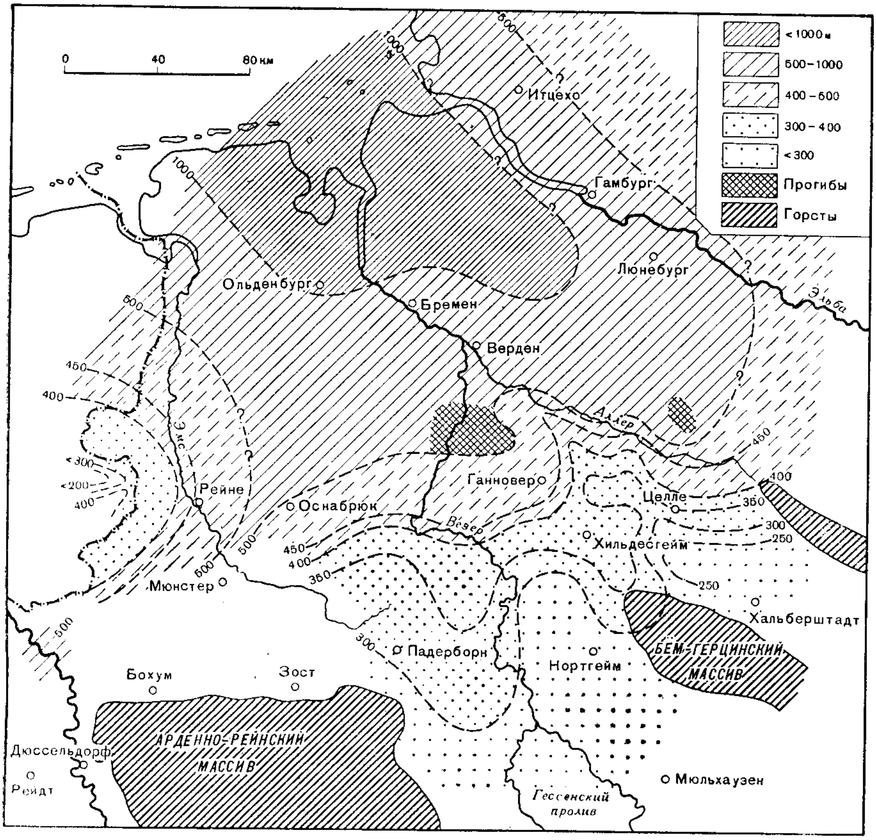
Нижняя Саксония

Как уже указывалось выше (стр. 112), морской пролив, так называемый Гессенский пролив, соединял в нижней и средней юре прогиб Альба с лежащим на севере прогибом северо-западной Германии, или Нижней Саксонии. Но в верхней юре эти два прогиба разделились и развивались независимо друг от друга. Следовательно, нижне- и среднеюрские отложения Нижней Саксонии могут быть сопоставлены позонально с отложениями прогиба Альба, в то время как разрез верхней юры характеризуется рядом особенностей и требует более полного изучения и описания. Связь аммонитов района Альба с аммонитами северо-запада, даже в лейасе, совершенно определенна и указывает на родство, особенно с аммонитами Йоркшира. В центральной части прогиба мощность лейаса чрезвычайно велика; во Фрисландии скважинами обнаружена мощность более 1000 *м*. Средняя юра в Нижней Саксонии, даже в обнажениях, расположенных вдоль южной окраины бассейна, также иногда достигает очень большой мощности; она представлена фацией глин с прослоями конкреций, содержащих полную последовательность аммонитовых фаун, которая имеет первостепенную важность для разработки мирового стандарта.

На большей части бассейна юрские породы погребены под меловыми и более поздними отложениями Северогерманской равнины, но скважины позволили обнаружить много интересных данных (фиг. 15). Наибольшая мощность лейаса прослеживается от устья реки Везер на юг, почти до Бремена, и на восток, до Эльбы (Hoffmann, 1949). На запад от реки Эмс, в районе границы с Голландией, юрские отложения сокращаются в мощности в направлении ныне погруженного блока, который представлял собой, вероятно, остров, и некоторые толщи верхней юры трансгрессивно залегают на триасе (Bentz, 1926; Schott, 1951; Wolburg, 1954). Юрские тектонические движения, предшествовавшие этим трансгрессиям, вызвали также поднятия и обмеление моря в районе между реками Везер и Эльба, где лейас имеет значительную мощность, в то время как различные горизонты верхней юры в этом районе несогласно залегают на размытой или неполной средней юре (так же как под Люнебург-Хит). К востоку от нижней Эльбы располагался другой, не испытавший погружения район, близ которого юрские формации выклиниваются и перекрываются мелом; он известен под названием вала Помпецкого и расположен на месте предположительно существовавшего в кембрийское время острова, о котором впервые упоминал Помпецкий (Seitz, 1949).

Южная граница бассейна Нижней Саксонии образована древними массивами Рейнских Сланцевых гор и Гарца; первый служит продолжением Арденн, а второй — Чешского массива. Вдоль северного края этих массивов и у входа в Гессенский пролив юрские обнажения образуют непрерывную полосу более 240 *км* длиной, протягивающуюся между Эмсом и Аллером, вокруг Оснабрюка, Ганновера и Брауншвейга (фиг. 16). В отличие от фаций открытого бассейна на севере почти все породы этих обнажений представляют собой мелководные прибрежные образования, чрезвычайно изменчивые по фациям и по мощности.

Здесь находится классический район саксонской складчатости (Stille, 1910, 1913, 1922, 1925, 1932, 1949, 1953 и др.). Мезозойские породы, заполняющие прогибы между жесткими поднятиями и массивами, были зажаты между последними как бы внутри рамы — отсюда концепция «рамового складкообразования» Штилле.



Фиг. 15. Карта изопахит лейаса северо-западной Германии. По Гоффману, 1949.

Сложность тектоники возрастает вблизи сочленения прогибов с их жестким окаймлением. В целом характерны перекрывающие движения, направленные на юг или юго-запад, часто с запрокидыванием; иногда, как в цепи Оснинг, наблюдаются срывы отложений и их надвигание под пологим углом (Stille, 1953). Местами тектоника усложняется еще более; здесь же наблюдаются соляные купола. Максимальному сжатию третичного периода предшествовало и часто обусловливало его образование складок и разрывов в различные периоды юры и мела. Выделяются следующие главные фазы (Dahlgrün, 1923):

Доверхневаланжинская (фаза Хильса)
Досреднепурбекская (фаза Остервальда) (главная фаза)
Досреднекимериджская (фаза Дейстера)

Каждая из них отмечена несогласиями и конгломератами. В мезозойское время, кроме складок, возникли и некоторые разрывы. В юре Рейнский массив охватывал весь современный Мюнстерский бассейн; в верхнеюрское и нижнемеловое время его северный край постепенно обламывался, образуя ряд ступенчатых сбросов, погружающихся по направлению к северу, в прогиб (Stille, 1936; Wolburg, 1952). Это напоминает процесс, происходивший на южной окраине Винделикского хребта, окаймлявшего Альпийскую геосинклиналь.

Антиклинали и купола, в которых обнажаются юрские породы, образуют вытянутую гряду залесенных холмов, главными из которых являются Тевтобургский Лес (включая Оснинг и Эггегебирге), Вихенгебирге и Везерские горы (разделенные ущельем Везера у Порта-Вестфалика), горы Зюнтель и Дейстер около Ганновера, горы Ит и далее на восток — Зальцгиттер, Хоенцуг и многие отдельно лежащие группы вокруг Брауншвейга. Один из наиболее южных останцов образует комплекс Кальберг (Эхте, близ Гарца) (J. Perrin Smith, 1893).

В многочисленных небольших нефтяных месторождениях этого района коллекторами нефти служат известняки бата (фация корнбраша), верхнего оксфорда (коралловый оолит) и среднего пурбека (серпулит), а на востоке — нижнебайосские песчаники.

Гоффман (Hoffmann, 1949), Шотт (Schott, 1932, 1938, 1949, 1951), Рекке (Raecke, 1932), Зейц (Seitz, 1949) и Вольбург (Wolburg, 1954) специально изучали юрскую палеогеографию этого района. Работы Рёмера (Roemer, 1836), Коха и Дункера (Koch, Dunker, 1837), Дункера (Dunker, 1846), Зеебаха (von Seebach, 1864), Браунса (Brauns, 1865—1866, 1869, 1871, 1874), Штрукмана (Struckmann, 1878, 1880, 1882) и Зальфельда (Salfeld, 1914) представляют собой классические труды по стратиграфии и палеонтологии. Кумм (Kumm, 1940, 1952) опубликовал чрезвычайно ценные сводки по стратиграфии нижней и средней юры. Специальные работы по отдельным районам слишком многочисленны, чтобы их можно было указать в ссылках, но на большинстве из них автор основывался при составлении нижеприводимой сводной стратиграфической таблицы. Групе и Эберт (Grupe, Ebert, 1927), Эберт и Групе (Ebert, Grupe, 1928), Науман (Naumann, 1927), Науман и Бурре (Naumann, Burre, 1927) в своих отчетах по разведке дали описания некоторых областей, наиболее важных с точки зрения стратиграфии юры.

Пурбек. Бурение на нефть в области северных бассейновых фаций, особенно в долине реки Эмс и вблизи нее, показало, что вельд достигает мощности 500 *м* и представлен почти непрерывной толщей глин или сланцев с тонкими раковинными прослоями. Изучение остракод позволило выявить последовательность зон, для которых характерно постепенное изменение форм от преимущественно юрских к преимущественно меловым. На основании этих ископаемых было установлено шесть подразделений (Wicher, 1940; Riedel, Wicher, 1942; Wolburg, 1949, 1950). Фауна вельда 1 наиболее близка к фауне среднего пурбека, а вельд 2 и 3 характеризуются верхнепурбекской фауной. Между вельдом 3 и 4, по-видимому, развит горизонт, в котором присутствует в прибрежной фации главный песчаник (дейстерский песчаник), который ранее был сопоставлен Штрукманом (Struckmann, 1880, стр. 15, 28 «Дейстерский, или гастингский, песчаник») с гастингскими слоями, или нижним вельдом Англии. Вельд 4 содержит характерный вид остракод, который встречается в кровле вельдских глин в Суссексе (Wolburg, 1949a), однако

проф. Аллен не склонен придавать значение этому обстоятельству. Солоноватоводные отложения вельда непосредственно покрываются нижневаланжинскими слоями с *Platylenticeras* и поэтому, вероятно, сопоставляются с морскими слоями с *Subcraspedites* (песчаники Спилсби) Англии, которые отсутствуют в Германии, как это уже доказал в 1924 г. Спэт. Мелкие обломки аммонитов, обнаруженные в скважине в Ване (Riedel, 1941) и отождествленные с родом *Blanfordiceras* из сланцев Спити, в действительности оказались верхнебайосскими *Garantiana*, которые должны были быть переотложены[1].

Основываясь на данных, полученных в Швейцарских и Французских Альпах, согласно которым средний и, возможно, верхний пурбек соответствуют верхнему титону (см. стр. 91—98), можно утверждать, что граница между юрой и мелом приурочена к верхам пурбекских слоев Англии и, следовательно, падает на середину германского вельда (между вельдом 3 и 4 и ниже песчаников Дейстер). На этом основании английский нижний вельд и германский верхний вельд (4—6) можно сопоставлять

Таблица 13

Поздняя верхняя юра и ранний нижний мел
(Вертикальные линии указывают на неясности в корреляции; волнистые горизонтальные линии указывают на главные юрские фазы движения земной коры в северо-западной Германии)

Северо-западная Германия	Англия	Стандартное расчленение для морских отложений
Слои с *Polyptychites*	Спитонские глины и глины Хандлеби	Средний валанжин
Слои с *Platylenticeras* (= «*Garnieria*»)	Отсутствуют	Нижний валанжин
Вельд 6 (солоноватоводный) Вельд 5 (пресноводный) Вельд 4 (пресноводный) Дейстерские песчаники	Песчаники Спилсби Слои с *Subcraspedites* Пески Гастингс (частично)	Берриас (-инфра-валанжин)
Вельд 3 } Вельд 2 }	Верхнепурбекские слои	Верхний титон
Вельд 1 Пресноводные известняки серпулита Хильса	Среднепурбекские слои	
Мюндерский мергель	Нижнепурбекские слои Портландские слои (частично)	Средний титон
Плитчатые известняки Эйнбекхаузен	Верхнекимериджские глины	Нижний титон
Гигасовые слои (слои с *Gravesia gigas*)	Среднекимериджские глины Кимериджа	Средний кимеридж
Верхний, Средний, Нижний кимеридж	Нижнекимериджские глины (зоны *pseudomutabilis* и *mutabilis*)	Нижний кимеридж
Слои с *Terebratula humeralis*	Зона *Ringsteadia pseudocordata*	Верхний оксфорд

[1] По настоянию автора керн был пересмотрен вторично. Д-ра Вольбург и Зейц любезно известили автора, что вельдских форм не было обнаружено, а микрофауна указывает на верхний валанжин и готерив (декабрь 1954 г.).

с берриасом (инфра-валанжин). В табл. 13 сделана попытка провести сопоставление вышеописанных подразделений. В то же время, для того чтобы яснее показать возможные пределы корреляции, в тех местах, где палеонтологически охарактеризованные связующие звенья еще отсутствуют, в таблице проведены вертикальные линии.

Интересно отметить, что самая важная из трех саксонских фаз складкообразования, которая предшествовала отложению серпулита (досреднепурбекская), имеет одинаковый возраст с доверхнетитонскими движениями, которые обусловили трансгрессивное залегание верхнего титона во многих участках земного шара.

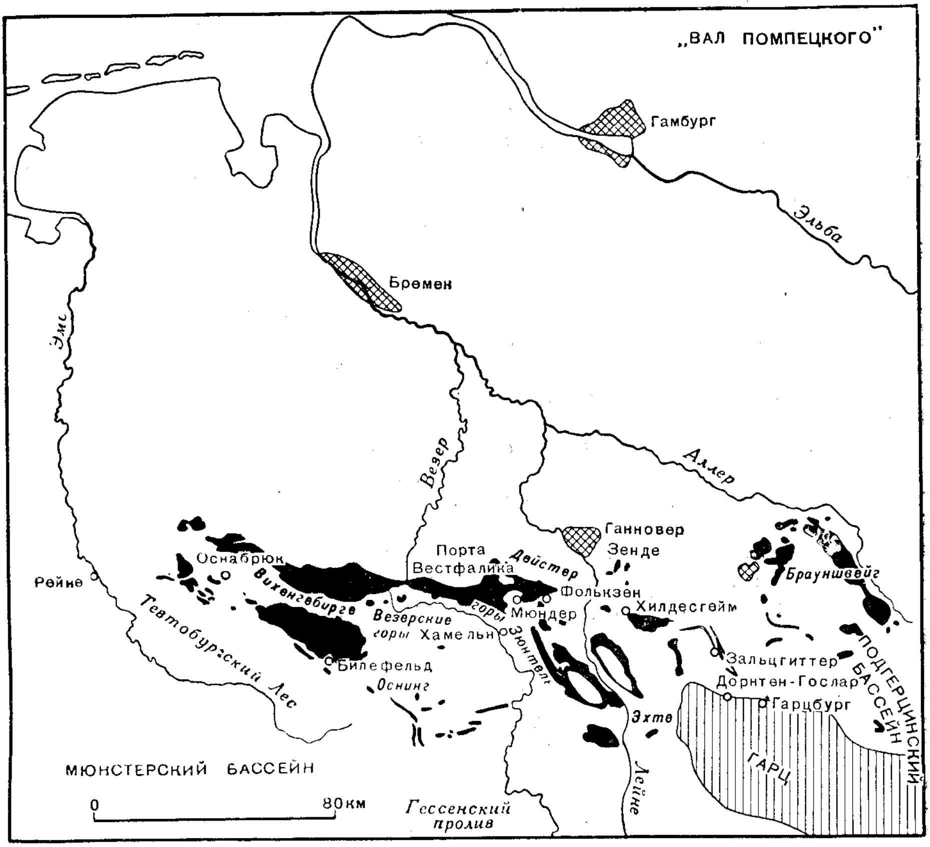
Доказано, что пурбекские пресноводные известняки мульды Хильс содержат среднепурбекские остракоды и представляют собой одну из многих местных фаций серпулитовой формации (Schmidt, Wolburg, 1949). Кроме того, мюндерские мергели, которые ранее относились только к нижнему пурбеку, содержат в нижней части остракоды морского портланда и поэтому могут служить связующим звеном между верхним портландом и нижним пурбеком. Таким образом, разрез пурбекских слоев северо-западной Германии имеет следующий вид:

Верхний пурбек	Вельд 2 и 3 Вольбурга
Средний пурбек	Вельд 1 Вольбурга Пресноводные известняки мульды Хильс (около 70 *м*) Серпулит (во многих фациях с конгломератами)
Нижний пурбек	Мюндерский мергель, верхняя и средняя часть (всего 150 *м* в Мюндере и до 400 *м* в других местах, где мергели содержат соль)

Наиболее интересной формацией этой серии отложений являются серпулиты. Они слагаются иногда массами *Surpula coacervata*, иногда створками устриц и других мелких пелеципод, иногда оолитовыми ракушечниковыми известняками, замещающимися мергелями, плитчатыми известняками и даже песчаниками. Во многих участках серпулитовая формация переходит в конгломераты, состоящие из верхнеюрской известняковой гальки, к которой местами добавляется галька кейпера и раковинного известняка и даже темных палеозойских пород (Raecke, 1932, стр. 621—628). Серпулитовая формация трансгрессивно залегает на кимериджских, оксфордских и триасовых породах. Бурение в районе германско-нидерландской границы показало, что эта формация трансгрессивно залегает на «кембрийской» суше и что серпуловые банки и другие фации располагаются параллельно берегу (Schott, 1951). Изображения и описания пурбекских ископаемых можно найти главным образом у Коха и Дункера (Koch, Dunker, 1837), Дункера (Dunker, 1846), Штрукмана (Struckmann, 1878, 1879, 1892) и Кёрта (Koert, 1898). Некоторые гастроподы были пересмотрены Аркеллом (Arkell, 1941), а острокоды — Мартином (Martin, 1940).

Портланд и верхний кимеридж (?). Как было указано выше, мюндерский мергель в Мюндере, около гор Дейстер, имеет мощность 150 *м*, а в других местах достигает мощности 400 *м*. Бо́льшая часть этой толщи относится к нижнему пурбеку, но, судя по остракодам, низы ее имеют портландский возраст. В зонах наибольшей мощности встречаются отложения соли и гипса, что напоминает нижний пурбек Дорсета. Местами нижняя часть характеризуется красным цветом и незаметно переходит в плитчатые известняки Эйнбекхаузен (наибольшая мощность около

100 *м* в мульде Хильс). Эта формация повсюду представлена темно-серыми звонкими плитняками, переслаивающимися с мергелями и глинистыми известняками. Кое-где встречаются также прослои оолитов, конгломератов и доломитовых известняков или доломитовых песчаников. За пределами мульды Хильс мощность значительно меньше, а в Тевтобургском Лесу и вблизи голландской границы эта формация отсутствует.



Фиг. 16. Карта основных выходов юрских отложений в Нижней Саксонии.

В плитчатых известняках Эйнбекхаузен фауна представлена несколькими видами мелких пелеципод и гастропод, непригодными для определения возраста отложений; кроме того, присутствуют остатки рыб и растений. Все они указывают на морскую или солоноватоводную среду, однако зарегистрирована также и пресноводная *Valvata helicoides* (Koert, 1898, стр. 13). (Эйнбекхаузен — небольшое селение к юго-западу от Ганновера в районе гор Дейстер — Зюнтель; его не следует смешивать с Эйнбеком, расположенным в долине Лейна, около Нортгейма).

Средний кимеридж (до 100 *м*). Гигасовые слои (слои с *Gravesia gigas*), или портландские известняки (Portlandkalk) (в мульде Хильс средняя мощность 60—80 *м*, местами до 90—100 *м*; в других районах значительно меньше). Серия известняков и мергелей с конгломератами,

содержащими гальку юрских известняков. Конгломераты залегают в основании серии, но местами встречаются и в более высоких горизонтах. В Фолькзене (горы Дейстер) серия представлена одним только слоем грубых конгломератов до 3 *м* мощности (фото VIIIб), которые несогласно залегают на известняках, образующих основание кимериджа, и на верхнеоксфордских коралловых оолитах (Schöndorf, 1914a). Эта формация отмечает важную трангрессию, последовавшую за дейстерской фазой движений, вызвавших значительные изменения в географии и направлении переноса осадочного материала (Raecke, 1932, стр. 638). В районе голландской границы формация все еще характеризуется наличием большого количества конгломератов в верхней и нижней, а иногда и в средней частях и содержат гальку пестрого песчаника. Бурение показало, что она несогласно залегает на нижнем келловее и на различных горизонтах лейаса (Schott, 1951, стр. 218—220).

Как указывает название, гигасовые слои содержат различные виды вздутых инволютных гигантских аммонитов из рода *Gravesia*. До появления блестящей работы Зальфельда (Salfeld, 1914) их ошибочно принимали за портландских *Titanites*. Многие из них были изображены Штрукманом (Strukmann, 1887); два из этих изображений были ошибочно определены А. П. Павловым[1] как валанжинские *Polyptychites*. Зальфельд (Salfeld, 1914, стр. 154) выделил два следующих горизонта (сверху вниз):

Зона *Gravesia irius* (Orb.) с *G. gigas* (Ziet.), которая по правилу приоритета должна была бы называться зоной *G. gigas*

Зона *Gravesia gravesiana* (Orb.)

Определения аммонитов из рода *Gravesia* нуждаются в тщательном пересмотре, так как, по мнению Зальфельда, многие определения Штрукмана сомнительны, а *G. gigas* (Zieten) из южной Германии рассматриваются различными авторами как *Aspidoceras* из группы *Aspidoceras uhlandi* (Oppel). Единственный аммонит, кроме аммонитов из рода *Gravesia*, изображенный из этой формации,— *Perisphinctes giganteus* (Sow.) Браунса (Brauns, 1874, табл. I, фиг. 4—6) — не может быть определен по этим грубым рисункам, и Зальфельд высказывает ряд сомнений относительно его происхождения.

Нижний кимеридж (обычно 30—80 *м*, местами до 250 *м*). Мергели и глины с отдельными более твердыми прослойками, обычно разделяемые на нижне-, средне- и верхнекимериджские. Породы чрезвычайно богаты окаменелостями, в них выделяются многочисленные слои, характеризующиеся различными видами гастропод, пелеципод, брахиопод и иглокожих (Credner, 1863, 1864; Struckmann, 1878, Brauns, 1874; Schöndorf, 1909 и др.). *Exogyra virgula* обычна в верхней части, но встречается также в средней части и в гигасовых слоях. Следующие аммониты найдены только в средней части: *Aspidoceras longispinum* (Sow.) auct., *A. iphicerum* (Oppel), *A. caletanum* (Oppel), *A. acanthicum* (Oppel), *Aulacostephanus yo* (Orb.), *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Lor.) и *A.* cf. *eudoxus* (Orb.) (Lõwe, 1913, стр. 197). Зальфельд (Salfeld, 1914, стр. 145—151) предложил выделять породы, характеризующиеся этой фауной, в отдельную зону *A. yo*, но оказалось, что в других местах ее

[1] Pavlov, спитонские глины, 1892, стр. 124, 127, переиздание; лектотип *P. gravesiformis*, табл. XIII, фиг. 7, 8; лектотип *P. lamplughi*, табл. XIV, фиг. 1, указывается теперь.

невозможно различить, а причины для ее выделения из зоны *pseudomutabilis* недостаточны. Детальные разрезы в районе Брауншвейга приведены у Шотта (Schott, 1932). Разнообразные нижнекимериджские аммониты известны из Хонштейна, около Дрездена (Bruder, 1885).

Оксфорд (25—115 *м*). Верхний оксфорд представлен коралловыми оолитами (20—100 *м*) вверху и слоями Херсум (5—15 *м*) внизу. Самая верхняя часть коралловых оолитов, более мергелистая и доломитовая, изобилует "*Terebratula*" *humeralis* и должна быть выделена в отдельный горизонт. Слои с "*Terebratula*" *humeralis* содержат *Ringsteadia* (Salfeld, 1914, стр. 142), которые позволяют сопоставить их с зоной *pseudocordata*. Настоящие верхние коралловые оолиты лишены аммонитов, и их можно сопоставить с глинами Сендсфут. Средние коралловые оолиты содержат *Perisphinctes cautisnigrae* Arkell (Arkell, 1937, стр. 57, табл. XIII) и поэтому сопоставляются с дорсетскими слоями с *Trigonia clavellata*. Нижние коралловые оолиты и слои Херсум содержат перисфинктидовую фауну зоны *plicatilis*.

Слои Херсум как литологически, так и палеонтологически сходны с известняками Хайуорт центральной Англии. Аммониты были пересмотрены Аркеллом, в работе которого помещены их изображения (Arkell, 1935—1948, стр. 57—59, 390—393 и др.); им также посвящена прекрасная работа Зигфрида (Siegfried, 1953). Перисфинктиды верхних и нижних слоев Херсум типичны для зоны *plicatilis*. Они включают такие обычные английские виды, как *Perisphinctes cotovui* Sim. и *P. maximus* (Y., B.)[1].

Однако в нижних слоях Херсум кардиоцератиды значительно более многочисленны, чем перисфинктиды, и поэтому Зальфельд выделял эти слои в отдельную зону *Cardioceras tenuicostatum*.

Кардиоцератиды нижнехерсумских слоев, как правило, подобны кардиоцератидам арнгровских слоев и оолитовой серии Беркшир в окрестностях Оксфорда, объединяемых в зону *plicatilis*, и имеют поэтому ранне-верхнеоксфордский возраст. Зигфрид полагает, что встречаются также *Cardioceras cordatum* (Sow.), но изображенные им экземпляры с выступающей бугорчатой вторичной ребристостью, без всякой тенденции к образованию больших гладких жилых камер, представляют собой, по мнению автора, *Cardioceras* (*Subvertebriceras*) *zenaidae* и *C.* (*S.*) *densiplicatum* (Boden?) (в понимании Спэта и Аркелла), а его *Cardioceras costellatum*, по крайней мере частично, представляет собой более поздний *C. costulosum* (Buck.)

Тем не менее создается впечатление, что некоторое количество более ранних элементов этой фауны присутствует даже в районе Хилдесгейма — Херсума. Это говорит либо о том, что часть зоны *cordatum* имеет здесь сокращенную мощность, либо, что эти ранние элементы редки и по-видимому, представлены *Cardioceras roemeri* Siegfried, который скорее всего является *Scarburgiceras*, и двумя видами *Goliathiceras*, которые более схожи с видами зоны *cordatum*, чем с видами зоны *plicatilis*.

В Везерских горах и горах Вихенгебирге в основании слоев Херсум зона *cordatum* представлена более определенно и более ясно. Слои содержат прослойки черных известняков; в некоторых прослойках

[1] Непонятно, как это Зигфриду не удалось различить эти два столь различных вида. Кроме того, он не заметил *P. kranaus* и *P. apolipon*, которые оба изображены из слоев Херсум (Arkell, 1935—1948, табл. XXXVIII, фиг. 2; табл. XXXV, фиг. 4, 5), а его *P. martelli* ничуть не похож ни на зальфельдовскую, ни на оппелевскую форму (которые представляют собой два различных вида).

встречаются хорошо сохранившиеся аммониты, обычные для английской зоны *plicatilis*, например *Perisphinctes pickeringius* (Y. et B.). Однако неподалеку от этого места, у Порта-Вестфалика, подобный прослой черных известняков в основании слоев Херсум содержит *Euaspidoceras* и гигантских пельтоцератид, относящихся к зоне *cordatum* в Скарборо (von See, 1910, стр. 656—660; Arkell, 1935—1948, стр. 201). Гигантские пельтоцератиды встречаются также в Хонштейне, около Дрездена (Bruder, 1885). Последовательность может быть представлена следующим образом:

Зона *pseudocordatum*	Слои с *Terebratula humeralis*
(Возраст не определен)	Верхние коралловые оолиты
Зона *cautisnigrae*	Средние коралловые оолиты
	Нижние коралловые оолиты
Зона *plicatilis*	Слои Херсум округа Хилдесгейм
Зона *cordatum* (самая верхняя подзона)	Черные известняки в основании слоев Херсум Порта-Вестфалика

Келловей (15—100 *м*). Верхний и средний келловей повсюду представлены в фации оксфордских глин (орнатовые глины, до 100 *м*). В них зарегистрированы обычные аммониты, указывающие на зоны *lamberti, athleta, coronatum* и *jason*, а *Erymnoceras schloenbachi* Roman впервые обнаружен в этом районе (типовой экземпляр у Шлоенбаха; Schloenbach, 1865, табл. XXXI, фиг. 1). Лёве (Löwe, 1913) и Кумм (Kumm, 1940, стр. 16 и 17) описали последовательность смены аммонитовых фаун в этих зонах.

Нижний келловей литологически более разнообразен. Самый полный разрез известен у Порта-Вестфалика (von See, 1910). Под орнатовыми глинами залегает метровый слой железняков; верхний горизонт этого слоя содержит большое количество *Catasigaloceras planicerclus* Buckmann и поэтому сопоставляется с келловейскими отложениями южного Кейва Йоркшира. Нижний слой, представленный железистыми оолитами, содержит многочисленные *Macrocephalites, Pleurocephalites, Kamptokephalites, Kepplerites* и *Proplanulites*; таким образом, он сопоставляется с келловейскими слоями южной Англии (зоны нижняя *calloviense* и *koenigi*). Внизу залегают песчаники Порта-Вестфалика (около 12 *м*), в которых встречаются *Macrocephalites* и *Choffatia* (зона *macrocephalus*).

Многие местные особенности келловея указаны у Кумма (Kumm, 1952, стр. 467—487). Старый список аммонитов, вероятно из макроцефалусовых слоев (Brauns, 1869, стр. 72) в Лехштедте, около Хилдесгейма, включает некоторые аммониты из глин верхнего бата.

Верхний бат (около 35—40 *м*). Самая лучшая фауна верхнего бата в Германии и, может быть, даже в Европе приурочена к глинистой толще мощностью 22 *м*, подстилающей зону *macrocephalus* на Лехштедтском кирпичном заводе в Хилдесгейме (Behrendsen, 1886; Roemer, 1911; Kumm, 1952, стр. 466). Эта фауна состоит преимущественно из оппелиид и перисфинктид. Оппелииды включают *Oxycerites* и *Prohecticoceras* (частично пересмотренный список с указанием лектотипов см. Arkell, 1951—1952, стр. 72 и 73), а также *Oecotraustes*; перисфинктиды принадлежат главным образом к *Siemiradzkia* и *Pseudoperisphinctes* (лектотип генотипа см. Roemer, табл. VIII, фиг. 2); встречается *Choffatia acuticosta* (Roemer). Кроме того, имеются *Bullatimorphites quenstedti* (Roe-

mer), *B. suevicum* (Roemer) и *B. hannoveranus* (Roemer) (= *bullatus* Orb.? (см. Arkell, 1954, стр. 108). То, что эти слои имеют верхнебатский возраст, доказано в 1946—1948 гг. при углублении шахты, на дне которой были обнаружены *Clydoniceras discus* (Sow.) и *Bullatimorphites bullatus* (Orb.) (Kumm, 1952, стр. 466).

Так называемый корнбраш представляет собой известняковую или песчанисто-известняковую фацию, местами включающую и оолиты; мощность ее достигает 50 *м* и более. Эта фация редко может быть датирована точно, но она представляет весь бат (или местами часть его). В некоторых обнажениях *Clydoniceras discus* и *Oppelia* cf. *aspidoides*, найденные в корнбраше (Kumm, 1952, стр. 465), указывают на верхний бат, в других же местах встречаются *Parkinsonia württembergica* и многие другие ископаемые нижнего бата. Имеется единственное (довольно сомнительное) указание на средний бат в северо-западной Германии, а именно отмечается наличие "*Cadoceras sublaeve*" (Schott, 1932, стр. 8), который в бате других частей Европы в действительности оказался *Tulites* spp.

Нижний бат (30 *м*). Вюрттембергикусовые слои (или слои с *Parkinsonia württembergica*). Глины и сланцы с конкрециями мощностью до 30 *м*, знаменитые своими ископаемыми из карьеров в Билефельде и из ныне засыпанных железнодорожных выемок в Эйме, около Ганновера. Эти глины называются также сукновальной землей (Walkererde) (фуллерова земля), или слоями с *Ostrea knorri* (von Seebach, 1864, стр. 39; Schloenbach, 1865; Steinmann, 1880; Wetzel, 1909, 1911, 1924, 1950; Kumm, 1952).

Главные аммониты представлены *Parkinsonia (Oraniceras) württembergica* (Oppel) (для обозначения которой в последнее время вновь применяется преоккупированное и неправильное название *compressus* Quenst.) и родственными этому виду сжатыми инволютными формами, для которых Ветцелем в 1950 г. введены новые названия. Необходимо отметить следующие формы: *Parkinsonia* (*Gonolkites) postera* (Seebach), *P.* (*G.*) *convergens* Buckman (Schloenbach, 1865, табл. XXVIII, фиг. 3), *P. (G.) fretensis* Wetzel, *P. (P.) eimensis* Wermbter, 1891 (тип Schloenbach, 1865, табл. XXIX, фиг. 1), *Procerites schloenbachi* Grossouvre (тип Schloenbach, 1865, табл. XXX, фиг. 1), *Morphoceras* sp. (Schloenbach, табл. XXIX, фиг. 5), *Ebrayiceras sulcatum* Zieten (Schloenbach, табл. XXVIII, фиг. 5), *Lissoceras psilodiscus* (Schloenbach), *L. inflatum* Wetzel и большое количество видов *Oppelia* и *Oxycerites* (Schloenbach, 1865, табл. XXX; Wetzel, 1950, табл. IX, с многими новыми видами). Мнение Ветцеля (Wetzel, 1924, стр. 159, 163), который отнес эти слои к зоне *zigzag*, было подтверждено находкой *Parkinsonia württembergica* и сходных с ней форм в зоне *zigzag* Лотарингии, Сицилии и Северной Африки.

Верхний байос (до 100 *м*). В знаменитых обнажениях в Билефельде верхний байос представлен целиком глинами и сланцами с прослоями конкреций. Благодаря наличию большого количества аммонитов и необычной мощности этот разрез, вероятно, является самым важным для рассматриваемых отложений во всем мире (Wetzel, 1909, 1911, 1924, 1953; Althoff, 1928; Bentz, 1924, 1928; Kumm, 1952):

Зона *Parkinsonia parkinsoni.* Верхние паркинсониевые слои (Wetzel, 1911, стр. 144) (средние паркинсониевые слои Кумма, Kumm, 1952, стр. 430) с *Parkinsonia parkinsoni* Sow. (синоним *P. pseudoparkinsoni*

Wetzel), *P. arietis* Wetzel, *P. neuffensis* (Oppel),*P. planulata* (Quenst.), *Strigoceras truellei* (Orb.) и *Oppelia subradiata* (Sow.).

Переходные паркинсониевые — гарантиановые слои. Нижние паркинсониевые слои = верхние гарантиановые слои с *Parkinsonia rarecostata* (Buckman, 1881, синоним *P. orbignyana* Wetzel, *P. subarietis* Wetzel), *P. arietis* Wetzel, *P. acris* Wetzel, *Garantiana* (*Odontolkites*, синоним *Subgarantiana*) *subgaranti* Wetzel, *G.* (*O.*) *depressa* Wetzel и др.

Зона *Garantiana garantiana*. Слои с *Bigotites*, содержащие *Garantiana garantiana* (Orb.), *G.* (*O.*) *tetragona* Wetzel и многих *Bigotites*, *Prorsisphinctes* и др.

Переходные гарантиановые-субфуркатовые слои. Слои с *Pseudogarantiana* и *G. garantiana* (Orb.) и *Strenoceras subfurcatum* (Schloth.), *G.* (*Pseudogarantiana*) *dichotoma* Bentz, *Spiroceras bifurcati* (Quenst.). и др.

Зона *Strenoceras subfurcatum*. Средние и нижние слои со *Strenoceras subfurcatum* (Schloth.) и другими видами этого рода, *Garantiana baculata* (Quenst.), *G.* (*Orthogarantiana*) *schroederi* Bentz, *Spiroceras bifurcati* (Quenst.), *Sphaeroceras brongniarti* (Sow.), *Parkinsonia rota* Bentz, *P. inferior* Bentz и др. В основании слой (1—15 *м*) с мелкими *Leptosphinctes?* ("*Praebigotites*" Wetzel, 1936).

Как это всегда бывает в мощных и необычайно полных разрезах, здесь наблюдаются постепенные переходы между зонами; при этом переходные слои характеризуются многими видами, переходящими из одной зоны в другую (ср. келловей в Каче). В Гарцбурге (Bentz, 1924) бóльшая часть разреза имеет сокращенную мощность и представлена фацией коричневых железистых оолитов обычно незначительной мощности. Признаки эрозии и переотложенные, покрытые серпулами экземпляры *Teloceras* в слоях со *S. subfurcatum* заставляют предполагать, что в основании зоны *subfurcatum* даже в северо-западной Германии отсутствует какой-то горизонт (слой с *Ermoceras*?).

Средний байос (до 70 или 80 *м*). Средний байос (в том понимании, как это принято в настоящей книге), как правило, представлен коронатовыми слоями и слоями с *Sonninia sowerbyi*. Первые обычно имеют сокращенную мощность и содержат много ископаемых, но в Герцине их мощность достигает 60 *м* и они представлены преимущественно глинами. Слои с *Sonninia sowerbyi*, обычно менее 20 *м* мощностью, слагаются пиритизированными глинами с прослоями конкреций. Как и в верхнем байосе, наблюдается проникновение многих родов и, возможно, видов из одной зоны в другую; это явление характерно также для местных подзон. Пока не будет пересмотрена систематика и номенклатура многочисленных Stephanocertidae и Sonniniidae, эта важная последовательность не может быть правильно интерпретирована. Разрез, составленный в основном Маске (Mascke, 1907), Хильтерманом (Hiltermann, 1939) и Куммом (Kumm, 1952), по-видимому, следующим образом увязывается с классическими зонами (см. также Westermann, 1954):

Зона *Stephanoceras humphriesianum*. В верхней части располагается подзона *Teloceras blagdeni* (Sow.) с *T. sparsinodum* (Quenst.), *T. multinodum* (Quenst.), *T. banksi* (Sow.), *Stephanoceras* cf. *pyritosum* (Quenst.), *Dorsetensia complanata* (Buck.), *D. subtecta* (Buck.) и *D. furticarinata* (Quenst.). Но в этой подзоне Кумм (Kumm, 1952, стр. 388) указывает также несвойственные ей виды, как-то: *Strigoceras truellei* (Orb.) и *Strenoceras latidorsatum* Bentz.

В средней части выделяют две подзоны, характеризующиеся наличием *Stephanoceras humphriesianum* (Sow.) (вверху) и *S. umbilicum* (Quenst.) (внизу). Обе эти подзоны содержат многочисленные виды *Stephanoceras* и *Dorsetensia*, а также *Normannites* и их подроды, *Chondroceras* и др. В нижней подзоне, кроме того, встречается *Stemmatoceras* и *Skirroceras*.

В основании находится подзона, характеризующаяся *Stemmatoceras subcoronatum* (Oppel), *S.* "*coronatum*" (Schlotheim non Brug.) и наряду с этим различными *Normannites* и его подродами, *Sphaeroceras brongniarti, Chondroceras gervillii* и др.

Зона *Otoites sauzei* также разделяется на две подзоны (Kumm, 1952, стр. 383), которые вряд ли имеют более широкое значение; верхняя характеризуется *Otoites sauzei* (Orb.), а нижняя — *Emileia grandis* (Quenst.). Обе, однако, содержат большое количество *Otoites, Stephanoceras, Stemmatoceras* и др.; *Emileia, Frogdenites* и *Labyrinthoceras* ограничены нижней, а *Chondroceras* верхней подзонами.

Зона *Sonninia sowerbyi*. Необычно богатая фауна *Sonninia* описана в монографии Хильтермана (Hiltermann, 1939). Эта зона содержит также *Hyperlioceras discites* (Waagen) и *Fontannesia* spp., но другие аммониты встречаются редко.

Нижний байос (примерно до 130 *м*). Глины и сланцы с прослоями алевролитов или глинисто-железистых конкреций прослеживаются вплоть до лейаса. Мощность их изменчива и колеблется примерно от 30 до 130 *м*. В районе Оснинга зона *opalinum* или совершенно отсутствует, или представлена только базальными конгломератами. В Бетеле, около Билефельда, мощность пород равна примерно 30 *м* и подзона *sinon* (основание зоны *scissum*) залегает с конгломератом в основании непосредственно на тоарской подзоне *dispansum*. В восточном направлении зоны *scissum* и *murchisonae* переходят в нефтеносные песчаники.

Глины и конкреции в Зенде, около Ганновера, содержат, вероятно, наиболее полную и наиболее важную из известных последовательность нижнебайосских фаун *Leioceras, Ludwigia* и *Graphoceras*. Общая мощность пород в этом районе около 50 *м*. К сожалению, правильно интерпретировать эту последовательность очень трудно вследствие того беспорядка, который господствует в номенклатуре этих аммонитов. Гоффман (Hoffmann, 1913) и Альтхофф (Althoff, 1940) в своем справедливом отрицании хаотического дробления, принятого Бакменом, впали в другую крайность и вернулись назад к трехчленной номенклатуре Квенштедта. Все, что возможно, они включили в единственный род *Ludwigia*, которому они неправильно подчинили даже намного ранее выделенный род *Leioceras* Hyatt. Последовательность смен видов, установленная Гоффманом (Hoffmann, 1913), а для нижних слоев — Штолли (Stolley, 1909), по-видимому, укладывается в стандартные зоны следующим образом:

Зона *Graphoceras concavum* с *G. concavum* (Sow.), *G. anguliferum* (Buck.) (типовой экземпляр из подзоны *discites*), некоторыми сонниниидами и хамматоцератидами, включая *Eudmetoceras* cf. *amplectens* Buck. (Althoff, 1940, табл. VI, фиг. 11).

Зона *Ludwigia murchisonae*. *L. murchisonae* встречается только в самом верху, в подзоне *staufensis*, но разрезы в Швейцарской Юре и в южной Германии (стр. 107, 131) показывают, что это только местная

«тейльзона»[1] и что нижеприводимые горизонты, выделенные Гоффманом, представляют собой ее подзоны:

Подзона *Staufenia staufensis* (Oppel) с *L. murchisonae, Brasilia bradfordensis* и др.
Подзона *Costileioceras discoideum* (Hoffmann)
Подзона *Costileioceras sehndense* (Hoffmann)
Подзона *Costileioceras tolutarium* (Dumortier)

Зона *Tmetoceras scissum*. *Tmetoceras* не встречается, но сравнение со Швейцарской Юрой (стр. 107) показывает, что к этой зоне относится подзона *Costileioceras sinon* (Bayle) Гоффмана.

В Билефельде, где мощность нижнего байоса сокращается до 30 *м*, отдельные подзоны не выделяются, что обусловлено перемывом отложений (Althoff, 1936, 1940; Kumm, 1952, стр. 372—378).

Зона *Leioceras opalinum*. На востоке мощность этой зоны более 50 *м*. Последовательность аммонитов неоднократно обсуждалась Штолли (Stolley, 1909), Гоффманом (Hoffmann, 1913), Куммом (Kumm, 1952) и другими исследователями, но неуверенность в правильном определении *Leioceras opalinum* заставляет сомневаться в принятой схеме. Кумм (Kumm, 1952, стр. 346) в качестве названия нижней подзоны предложил индекс *Leioceras lineatum* Buck. Однако, по мнению Бакмена, этот вид происходит из зоны *scissum* и поэтому не пригоден для обозначения нижней зоны *opalinum*. *Leioceras comptum* (Rein.) и *L. subcomptum* (Branco), по-видимому, также появляются в совершенно другое время, чем то, которое им приписано в Англии Бакменом, а *L. costosum* (Quenst.), по которому Гоффман назвал верхи зоны *opalinum*, является, по Бакмену, видом зоны *scissum* Англии. Эти и другие ненормальности показывают, что надежное подразделение зоны *opalinum* пока еще невозможно и может быть произведено лишь на основании полного пересмотра европейских Leiocertinae в целом.

Лейас. Как уже указывалось выше, лейасовое и до некоторой степени среднеюрское море Нижней Саксонии служило прямым продолжением моря Швабского и Франконского Альба, и хотя мощность отложений местами очень сильно увеличивается (фиг. 15), их разрез в главных чертах одинаков. Из-за отсутствия места невозможно повторить позональный или даже поярусный разрез. Новейшие сводки опубликованы Куммом (Kumm, 1941) и Гоффманом (Hoffmann, 1948, 1949).

Разрезу тоара посвящены классические работы Денкманна (Denckmann, 1887), Вунсторфа (Wunstorf, 1905), Эрнста (Ernst, 1923—1925) и Альтхофа (Althoff, 1936), в которых имеется много изображений аммонитов. Для верхнего тоара наиболее важны разрезы близ Дернтера и Билефельда. Часто встречается зональная форма *Lytoceras jurense*, а подзоны были установлены на основании многочисленных форм *Grammoceras, Hudlestonia* и др. Указывается, что горизонт с *Hudlestonia affinis* (Seebach) относится к самой верхней части разреза между подзонами *aalensis* и *opalinum* (Denckmann, 1897). Некоторые подзоны местами отсутствуют.

Для верхнего плинсбаха Кумм (Kumm, 1940) показал, что разрез с Amaltheidae, установленный в северо-западной Германии, характерен

[1] Тейльзона (тайльзона) — часть биозоны данного вида, отвечающая интервалу его распространения в конкретном районе. Биозона — отложения, образовавшиеся за время существования вида (или любого другого таксона).— *Прим. перев.*

и для северного форланда Гарца. После работ Шлоенбаха (Schloenbach, 1863) и Браунса (Brauns, 1871) Гоффман (Hoffmann, 1950) внес важные уточнения в схему расчленения плинсбаха (о них упоминалось на стр. 134).

Более обширная литература имеется по синемюру и геттангу; особенно следует рекомендовать работы Эмерсона (Emerson, 1870), Монке (Monke, 1889), Хойера (Hoyer, 1902), Шмидта (Schmidt, 1914), Юнгста (Jüngst, 1928), Фиге (Fiege, 1909) и Ланге (Lange, 1922, 1924, 1925, 1941, 1951).

ГЛАВА 6

АЛЬПЫ И СЕВЕРНЫЕ КАРПАТЫ

Прованс, Приморские Альпы и Субальпийские цепи

Между Тулоном и Каннами морское побережье сечет горст, сложенный кристаллическими породами Море и Эстереля; этот горст представляет собой выступ древнего фундамента альпийского форланда, сходный с Центральным Массивом, Вогезами и Шварцвальдом, но частично перекрытый пермскими и триасовыми отложениями. С севера горст окаймляется полосой выходов юрских отложений, которая срезана береговой линией между Марселем и Тулоном и между Каннами и Ниццей. Юра представлена эпиконтинентальными и неритовыми отложениями с титоном в коралловой фации. Структура чрезвычайно усложнена складчатостью, надвигами и срывами по поверхности триасовой соленосной мергельной серии, подобно тому как это наблюдается в Юрских горах (Goguel, 1943; Bailey, 1953). К северу юрские отложения переходят в глубоководные фации, но скоро скрываются под меловым и третичным покровом в бассейне Дюрансы. Гогель (Goguel, 1943) живо и своеобразно описал деформации, которым подверглись в этом районе покровы осадочных отложений.

Далее на северо-восток, вдоль Ривьеры-ди-Понепте, между Ниццей и Сан-Ремо, берег прорезают внешние складки Альп. Они простираются внутрь континента в виде крупного пояса дугообразных и турбулентных складок, образующих Приморские Альпы, Нижние Альпы, Альпы Дофине и Субальпийские цепи. В самой широкой части он почти достигает долины Роны (против Крюссоля), а затем сужается в северо-восточном направлении около Гренобля. Стратиграфия юрских отложений этого района (Гренобль и Шамбери уже описана при рассмотрении Юрских гор, которые представляют собой ответвления Субальпийских цепей (фиг. 6).

В широкой полосе юрских отложений, протягивающейся с востока на запад, породы представлены мелкозернистыми разностями и не несут следов влияния береговой линии. Лейас, по крайней мере на востоке, имеет очень большую мощность, а на западе и в центральной части титон беден ископаемыми и включает мощную толщу псевдобрекчий, определенно сингенетических и не содержащих посторонних обломков. Такие особенности свойственны обычно породам глубоководного происхождения. Пакье называет эту зону Воконтской впадиной (по древнему племени воконтов); термин был принят Огом (Haug, 1891, 1910, стр. 1086, 1089), определившим зону как «глубокую депрессию, где накапливались мелкозернистые отложения» и где титон «несомненно батиальный», как и во многих других участках средиземноморского района. Термин «батиальный» неточен сам по себе, так как Комитет морской экологии и палеоэкологии (1951, National Research Council, Washington) определил глубину батиальной зоны от 100—200 до примерно 2000—4000 *м*. Для более точного определения современных

знаний недостаточно, и в этом смысле Комитет применяет термин «батиальный» для обозначения океанических склонов. Неизвестно, какое значение вкладывал Ог в этот термин, но, согласно Термье (Termier, 1952, стр. 100), глубина батиальной зоны колеблется между 200 или 400 и 1000 *м*. В настоящее время название «батиальный» обычно употребляется для определения титонских и неокомских известняков всей Средиземноморской области, особенно там, где они содержат характерную пелагическую микрофауну — *Nannoconus, Calpionella,* а также одноклеточные зеленые водоросли и др. (Colom, 1952). Утверждают, что эта фауна характеризует «батиальную», «абиссальную» или «глубоководную» зоны средиземноморской геосинклинали (Colom, 1952), однако во многих местах имеются многочисленные указания на мелководное море; в разрезе отмечаются внутриформационные перемывы, несогласия и мелководная фауна аммонитов, подобная фауне Северо-Западной Европы (см., например, Сицилию и Испанию). В действительности Средиземноморье не было геосинклинальным прогибом (см. гл. 29) и еще того меньше — Воконтской впадиной, которая представляла собой обычный прогиб — бассейн накопления, ничем особенным не отличающийся от других прогибов во многих частях Европы, но расположенный на краю сложной альпийской геосинклинали (см. так же Goguel, 1944, 1954).

Происхождение псевдобрекчий до сих пор не ясно. Вероятно, они образовались в результате встряхивания и вторичного переотложения мелкозернистых донных илов при землетрясениях. (См. интересное обсуждение у Fuchter, 1952, стр. 10—12.)

Значительное увеличение мощности лейаса (до 2000 *м*?) в восточном направлении указывает на погружающийся краевой прогиб, параллельный альпийской геосинклинали, но находящийся вне ее: передовой прогиб альпийской дуги в раней стадии ее развития.

Треугольная площадь, заключенная между Греноблем, Сан-Ремо и устьем Роны, представляет большой интерес при изучении верхов верхней юры и нижнего мела. Здесь производил исследования Килиан (Систерон и горы Люр находятся в центре этого треугольника); диссертация Ога посвящена району между Гапом и Динем, где расположены стратотипы нижнемеловых ярусов — Апт, Баррем и Ургон. Количество имеющихся стратиграфических сведений невероятно велико, и все, что можно сделать, это дать обзор фаун аммонитов, развитых в этом районе, с краткими замечаниями об их значении. Наиболее важные работы, посвященные этому району: Прованс — Lanquine, 1929—1935; Приморские Альпы — Kilian, Guébhard, 1905; Нижние Альпы — Haug, 1891; Систерон и горы Люр — Kilian, 1888—1889, 1895; Мон-Ванту — Leenhardt, 1883; Баронни и Диуа — Paquier, 1900—1901; группа Жиронда — Fuchter, 1952, северное Дофине — Gignoux, Moret, 1944. Имеется также хорошая сводка у Жинью (Gignoux, 1950, стр. 387—392).

[**Берриас.** В центральном районе мергели, глинистые известняки и известняки богаты аммонитами зоны *boissieri* (см. Kilian, 1910, и Mazenot, 1939). К югу аммониты встречаются реже и бывает трудно отделить берриас от титона. Однако в Приморских Альпах развиты типичные гибридные мраморы (bastard marble) с *Natica leviathon,* как в северном Дофине и в Юре.]

Пурбек (?). У берега Ривьеры (Приморские Альпы) гибридные мраморы с *Natica leviathan* подстилаются мощными титонскими известняками, в верхах которых имеются слои зеленых и черных мергелей и конкреционные слои, содержащие пеструю гальку, мелкие гастроподы и водоросли *Chara*, которые чрезвычайно похожи на пурбекские формы Юрских гор (Gignoux, Moret, 1937). Некоторое сомнение относительно значения этих слоев для определения времени отложения (при отсутствии более веских указаний) вызывает нахождение мергелей с водорослями *Chara* и с галькой в среднем берриасе района Шамбери (см. стр. 92).

Титон. Титон представлен доломитами и белыми известняками; мощность пород на юге достигает нескольких сот метров. Отложения образуют белые береговые скалы Ривьеры между Ниццей и Ментоной; вдали от берега ими сложены карстовые плато, прорезанные каньонами глубиной до 400 *м*, а в складчатой области — отвесные обнажения и гребни, почти лишенные растительности. В южных фациях ископаемые, в том числе и аммониты, редки. В длинном списке Килиана и Гебара (Kilian, Guébhard, 1905, стр. 817) перечислено очень много моллюсков, морских ежей, кораллов и др., но имеется только один аммонит "*Perisphinctes* (indet.)". Позже верхнетитонские аммониты были зарегистрированы в районе Канна и Ниццы вдали от побережья: *Berriasella lorioli* (Zit.), *B.* cf. *calisto* (Orb.), *B. carpathica* (Zit.) (Lanquine, 1935, стр. 104—105). К сожалению, уровень этих редких находок, относящихся к «пурбекским слоям» района, еще подлежит определению.

В центральном и северном районах мощность значительно меньше; здесь появляется цефалоподовая фация. Верхний титон с богатой фауной аммонитов, как в Эзи около Гренобля, обнажен в Кляп-де-Люк в долине Дромы, около Ди и около Систерона; список включает *Berriasella lorioli* и *B. richteri* — два вида, которые позволили Килиану сделать вывод, что этот горизонт, «вероятно, эквивалентен пурбеку Юры» (Kilian, 1895, стр. 676—679). Ниже залегает нижний титон Килиана — мощные псевдобрекчии и кристаллические известняки с перисфинктидами (*contiguus, geron, pseudocolubrinus* и др.) и *Pygope janitor* [название "janitor" (привратник) дано по нахождению в Порт-де-Франс (Ворота Франции) в Гренобле, где эти формы были впервые обнаружены].

Средний и нижний кимеридж. Ог (Haug, 1891, стр. 103) и Килиан, вслед за Неймайром, отнесли зону *beckeri* к кимериджу, а не к титону, но они не отделили ее от зоны *pseudomutabilis*. В других средиземноморских районах отличить в поле эти две зоны очень трудно, так как они представлены одинаковыми фациями твердых известняков. Ланкин (Lanquine, 1935, стр. 110) помещает *Hybonoticeras beckeri* в список немногочисленных титонских аммонитов, в то время как Килиан и Гебар (Kilian, Guébhard, 1905, стр. 805) дают смешанный список из «верхнего кимериджа и основания портланда», а в свой список нижнекимериджских форм включают *Aulacostephanus*. Ланкин (Lanquine, 1935, стр. 80, 86) приводит список и изображения характерной фауны нижнего кимериджа, включающей обычные *Sowerbyceras loryi, Idoceras balderum, Katroliceras crussoliense, K. acrum,* типичные *Ataxioceras* spp. (Lanquine, табл. XIX, фиг. 1; табл. XVII, фиг. 1), *Lithacoceras* (табл. XVII, 3), многочисленные *Aspidoceras* и *Nebrodites* spp. (табл. XVII, 2; Kilian,

Guébhard, табл. L), *Haploceras subelimatum* Font., *Glochiceras fialar* (Oppel), *Streblites* spp. и *Taramelliceras* spp.

Верхний оксфорд. Зона *bimammatum* представлена сходными известняковыми фациями. Хотя она выделялась уже Огом (Haug, 1891, стр. 102) и, несомненно, представлена такими видами, как *Epipeltoceras bimammatum* и *Gregoryceras cf. fouquei* (Kilian), последующие авторы ее не выделяли, несмотря на то, что существует ряд других доказательств. Килиан и Гебар включают фауну этой зоны в свой список фауны нижнего кимериджа, а Ланкин — в список фауны зоны *transversarium*.

Зона *transversarium* в Провансе и в Приморских Альпах особенно богата аммонитами, и длинные списки, приводимые Килианом и Гебаром (Kilian, Guébhard, 1905, стр. 778—780) и Ланкином (Lanquine, 1935, стр. 38—54), показывают, что ее фауна сходна с фауной Трепта (см. стр. 100). (Некоторые изображенные Ланкином виды, табл. XIII—XVI, табл. XIII, 2, нисколько не похожи на *Perisphinctes plicatilis* и вполне могут представлять собой *P. falculae* Ronchadzé.)

Нижний оксфорд. Ог (Haug, 1891, стр. 101) относит к «зоне *Aspidoceras perarmatum*» мергели и известняки, которые, как уже отмечалось, кроме *Sowerbyceras tortisulcatum*, содержат мало окаменелостей и в которых иногда встречаются *Cardioceras cordatum*, *Quenstedtoceras mariae*, разные пельтоцератиды и др. Список Килиана и Гебара (Kilian, Guébhard, 1905, стр. 778) содержит перечень форм нижнего оксфорда и форм, относящихся к зонам *transversarium* и *athleta* (включая оба зональных вида-индекса). Однако аннотированный список Ланкина (Lanquine, 1929, стр. 369) ясно показывает, что фауна нижнего оксфорда представлена хорошо.

Келловей. Те же авторы указывают богато и полно представленную фауну келловея, хотя распределение ее в виде последовательных комплексов не производилось. Включение Ланкином *Quenstedtoceras lamberti* в список форм оксфорда показывает, что здесь, как и в Юре и в других местах, мергели зон *athleta* и *lamberti* постепенно переходят в такие же мергели зоны *mariae*.

Бат. Бат развит чрезвычайно полно, имеет мощность до 200 *м* и богат аммонитами. Возможно, что здесь находится один из наиболее важных районов с точки зрения установления зонального разреза. К внеальпийской фауне присоединяются многочисленные филлоцератиды (по меньшей мере до девяти видов). В местности между Гапом, Динем и Кастелланом бедные аммонитами (Haug, 1891, стр. 82) черные сланцы с *Posidonia* мощностью до 150 *м* залегают на богатых окаменелостями известняках, которые на севере относятся по крайней мере к нижнему бату, но к югу постепенно начинают занимать более высокое положение в разрезе и захватывают уровень с *Wagnericeras wagneri* и *Bullatimorphites*. Эти формы, если они правильно определены, указывают на зону *aspidoides* (ранний верхний бат); иными словами, в северном направлении, от массива Эстерель к альпийской геосинклинали, мощность сланцев с *Posidonia* увеличивается и они постепенно распространяются в более ранние зоны (Guillaume, 1938). Такие изменения фаций по простиранию наблюдаются и в департаменте Вар (Parent, 1938).

Фауна верхнего бата с *Clydoniceras discus*, *Choffatia subbakeriae*, *Siemiradzkia aurigera*, *Spiroceras* sp. и *Epistrenoceras subcontrarium* (Behr.) (см. Douvillé, 1915, Etudes sur les Cosmoceratidae, табл. VII, фиг. 10—25), содержащая примерно 50 видов других моллюсков, брахиопод и др., развита в мергелистых прослойках в песках и песчанистых известняках в Провансе (департамент Вар), где бат имеет мощность около 150 *м* (Parent, 1935, 1940; см. также Parent, 1933, 1940а).

На наличие других верхне- и среднебатских фаун в Провансе указывал Ланкин (Lanquine, 1929, стр. 315—322), который отмечал *Prohecticoceras retrocostatum* (Gross.), *P. haugi* (Popovici), *Schwandorfia lanquinei* Arkell (Lanquine, стр. 316, табл. XI, фиг. 5); а указанный Огом (Haug, 1891, стр. 80) "*Pachyceras*" sp., как и в других частях Европы, вероятно, относится к *Morrisiceras* или *Lycetticeras*.

Нижний бат чрезвычайно полно охарактеризован длинным списком аммонитов зоны *zigzag*, вероятно не имеющим себе равных в какой-либо другой области; в нем объединяется внеальпийская фауна с многочисленными филлоцератидами, а также *Lytoceras adeloides* Kud. и *Nannolytoceras tripartitum* (Rasp.), подобно тому как это имеет место в Алжире и Сицилии, где, по-видимому, условия для сбора фауны более благоприятны. Кроме обычных *Zigzagiceras, Procerites, Morphoceras, Ebrayiceras, Parkinsonia, Oecotraustes, Oxycerites, Cadomites* и др., встречаются особенно интересные экземпляры, которые отмечались Огом (Haug, 1891, стр. 71) и Параном (Parent, 1938), такие, как *Strigoceras* cf. *truellei* (Orb.), а также *Bullatimorphites* (ymir Oppel?) — род. обычно не встречающийся ранее среднего или верхнего бата, и *Garantiana bathonica Lissajous* (Haug, 1891, стр. 79; Lanquine, 1929, стр. 315; Parent, 1938).

Байос. Около Дина байос имеет мощность по меньшей мере 200 *м* и представлен преимущественно массивными или глинистыми известняками с мергелистыми или сланцевыми прослойками. Известняки, кроме головоногих, содержат небольшое количество *Posidonia, Inoceramus* и *Cancellophycus*, которые приурочены к некоторым горизонтам. Наблюдается постепенный переход вверх к бату и вниз к тоару; зона *opalinum* развита в виде черных глин, неотличимых от лейасовых. В Приморских Альпах байос представлен главным образом доломитами, кремнистыми известняками и оолитами с разнообразной фауной гастропод, брахиопод, морских ежей и кораллов, но аммониты отсутствуют. В Провансе также наблюдаются неритовые фации, но они более разнообразны и содержат обильную смешанную фауну цефалопод и других организмов, обычных для внеальпийской Европы; здесь встречается много аммонитов.

Верхний байос мощностью до 40 или 50 *м* содержит представителей зон *subfurcatum, garantiana* и *parkinsoni*, хотя эти зоны и не были разграничены. (Список форм и примечания см. Haug, 1891, стр. 73—77; Lanquine, 1929, стр. 304—310, который включает весь средний байос выше зоны *sowerbyi*.) Большое количество ожелезненных *Strenoceras, Garantiana, Spiroceras* и др. встречается в серых мергелях и известняках, часто переполненных *Posidonia* (Haug, 1891, особенно в районе Дина); подобная картина наблюдается и в Алжире (см. стр. 287). Наконец, имеется шесть или более видов *Phylloceras, Lytoceras* и *Lissoceras*.

Средний байос представляется особенно важным для будущих стратиграфических исследований. Ог, без достаточных на то оснований, пы-

тался упразднить зоны *sowerbyi* и *humphriesianum* Оппеля. Несмотря на то, что в зоне *sauzei* он указал *S. humphriesianum* и близкие формы, он выделил новую зону *Dorsetensia romani* для слоев, находящихся между зонами *sauzei* и *subfurcatum*, которые в исследованном им районе представлены мергелями с мелкими ожелезненными аммонитами, сходными с верхнебайосскими. Ог утверждал, что амониты этих слоев обычны частично для зоны *sauzei* и в меньшей степени для зоны *subfurcatum* а распространение меньшинства из них ограничено только этими слоями. Из приводимого Огом списка (Haug, 1891, стр. 70—72) ясно, что зона *romani* соответствует по крайней мере большей части зоны *humphriesianum* Оппеля (возможно, за исключением основания). Ог утверждал, что верхняя часть характеризуется особым обилием *Teloceras blagdeni* и одного вида *Normannites*, который он определяет как *braikenridgei* Sow. из зоны *sauzei*.

Судя по спискам фауны из зоны *sauzei*, составленным Огом (Haug, 1891, стр. 67—69), в поле он не мог отделить эту зону от верхней части зоны *sowerbyi* и нижней части зоны *humphriesianum*; только внимательное послойное изучение разреза в сочетании с точным определением аммонитов поможет решить эту задачу.

Зона *sowerbyi*, существование которой отрицается Огом, особенно хорошо развита в Провансе в районе Тулона (Douvillé, 1885; Lanquine, 1929, стр. 292—299). Хотя она и имеет небольшую мощность, в ней встречается большое количество *Sonninia, Witchellia, Zurcheria, Emileia, Bradfordia* и др. Однако список Ланкина содержит много аммонитов, которые, судя по данным, полученным в Англии, Германии, в некоторых районах Франции принадлежат к зоне *sauzei*, как, например, *Otoites sauzei*. Необходимо, чтобы какой-нибудь специалист по аммонитам пересмотрел этот список. Однако из слоев с *Witchellia* (табл. IX, 6) изображен один несомненный *Otoites*.

Нижний байос также представлен полно. Уже Ог (Haug, 1891) различал зоны *opalinum, murchisonae* и *concavum*; встречается также *Tmetoceras scissum* (Lanquine, 1929, стр. 194).

Тоар и плинсбах. Фауна этих ярусов также представляет все главные зоны (Haug, 1891, стр. 33—57; Lanquine, 1929, стр. 89—210). Особенно поразительно обилие *Dumortieria, Catulloceras, Grammoceras, Pleydellia* и *Hammatoceras* в верхнем тоаре; характерна богатая фауна *Haugia, Phymatoceras* ("*Lillia*") и др. (Lanquine, 1929, табл. VI) и верхнеплинсбахская фауна Hildocerataceae со многими итальянскими и центрально-европейскими *Arieticeras, Protogrammoceras, Fuciniceras* и др. (Lanquine, 1929, табл. III—V), а также *Amaltheus* и *Pleuroceras*. Детальные стратиграфические сборы, подобные сборам, произведенным в Португалии (см. стр. 246), несомненно, дали бы и здесь столь же важные результаты. Нижнеплинсбахские фауны представлены хуже, но все же имеются сведения о вероятном присутствии всех зон.

Синемюр и геттанг. В районе Дина эти два яруса имеют общую мощность более 140 *м* и, по-видимому, содержат все главные зоны (Haug, 1891, стр. 29—32; Garnier, 1872, стр. 627—633). Они представлены преимущественно известняками с псевдобрекчиями вверху и слоями с *Psiloceras* в основании, залегающими на рэте. В Провансе встречается мало аммонитов; все указанные аммониты представляются синемюрскими; ниже лейаса залегают рэтские породы с *Pteria contorta*.

Западные и Центральные Высокие Альпы, Высокие Известняковые Альпы и Предальпы

В этом разделе описаны структурные элементы, известные как гельветиды и пенниды, которые образуют главную дугу Французских, Итальянских и Швейцарских Альп от Ривьеры до Рейна у хребта Ретикон, а также Предальпы по обеим сторонам Женевского озера с клиппами около Люцерна (Фирвальдштетское озеро). Ограниченный таким образом обширный район характеризуется наиболее сложной юрской геологией в мире. Исчерпывающее описание Альп заняло бы объем, равный всей этой книге; оно могло бы быть предпринято только тем, кто «воспитан» на альпийской геологии. Даже краткое описание структур в соответствии с различными, часто противоречивыми теориями заняло бы полностью большую главу данной книги. Вопрос этот уже рассматривался во многих работах, лучшими из которых являются работы Гейма (Heim, 1921—1922), Кобера (Kober, 1923), Штауба (Staub, 1924), Коллэ (Collet, 1927), Бейли (Bailey, 1935), Крауса (Kraus, 1951), Кадиша (Cadisch, 1953) и Жинью (Gignoux, 1950, стр. 308—340, 387—405).

Хотя Жинью (Gignoux, 1950, стр. 402) и утверждал, что только в результате умозрительного процесса «распутывания» покровов и восстановления их в первоначальном положении, так, чтобы размещение различных фаций ясно характеризовало палеогеографическую обстановку, могут быть сделаны строго научные выводы о геологическом строении данного района, ничего столь исчерпывающего автором не будет предпринято. Такая работа была уже произведена со значительным успехом самим Жинью и другими исследователями, а также в крупном масштабе Краусом (Kraus, 1951). Поскольку цель настоящей книги — стратиграфическое описание юрских отложений мира, здесь будет принят порядок изложения, обратный порядку альпийских геологов. Из громадного количества данных, имеющихся у альпийских геологов о комплексе покровов, будут выбраны наиболее важные стратиграфические сведения, которые позволят наметить общую последовательность фаун во всем районе и определить время наиболее важных юрских движений.

С точки зрения юрской стратиграфии Западные и Центральные Альпы, в их наиболее простом понимании, могут быть разделены на две параллельно расположенные зоны: главную геосинклиналь, заполненную мощной «всеобъемлющей» серией блестящих сланцев, и внешний, или форландовый, край этой геосинклинали, где накапливались весьма разнообразные, преимущественно карбонатные осадки. Граница между этими двумя зонами неясна, часто неопределенна и не совпадает с линией пеннинского надвига, которая отделяет на прекрасной тектонической карте Штауба (Staub, 1929) пенниды от гельветид. Только внутренняя (южная и восточная) часть пеннид сложена блестящими сланцами. Внешняя же часть, разделяющаяся на Бриансонскую геоантиклиналь и небольшой прогиб кнаружи от нее (Подбриансонская зона), характеризуется переходными к гельветидам фациями отложений. Бриансонская геоантиклиналь сопоставима с геоантиклиналями, которые ныне образуют ансамбль кристаллических автохтонных массивов (Меркантур, Пельву, Бельдонн, Монблан, Эгюий-Руж, Аар), откуда был сорван мезозойский покров гельветид, в дальнейшем сжатый и образо-

вавший Высокие Известняковые Альпы. Более того, юрские отложения Бриансонской геоантиклинали так близки к юрским отложениям Пред альп (Gignoux, 1950, стр. 400, 401), что вряд ли могут возникнуть какие-либо сомнения в том, что предальпийский покров имел корни в этой геоантиклинали или за ней, точно так же как покров Высоких Известняковых Альп укоренялся между и позади геоантиклиналей Монблан — Эгюий — Аар. Другими словами, Предальпы не были передвинуты через центральную геосинклиналь Альп, а только перемещены из внутренней зоны ее внешнего края. Если считать, что Предальпы сами представляют собой гигантский покровный останец, связанный клиппами Фирвальдштетского озера с австрийскими покровами за хребтом Ретикон, то это представление влияет на интерпретацию строения Восточных Альп и противоречит выводам крайних сторонников покровной теории (см. стр. 179).

Южная часть альпийской геосинклинали на западе погружена под равнину По и начинает выходить на поверхность на южном склоне Центральных Альп. Эта часть будет рассмотрена отдельно.

При всякой попытке палеогеографической реконструкции следует принимать во внимание то обстоятельство, что ширина Альп уменьшилась примерно до четверти или трети первоначальной ширины. Измерение длины маркирующих горизонтов в покровах и складках во всех частях Центральных Альп показывает, что они укоротились на 66—75%. Иными словами, Центральные Альпы, которые в настоящее время имеют ширину 150 *км*, первоначально достигали ширины 630 *км* (Cadisch, 1953, стр. 128). Неравномерное боковое сжатие подобной депрессии может объяснить форму заворачивающихся изгибов обоих концов Альп: заворот полосы выходов блестящих сланцев через Лигурийские Альпы в направлении Корсики и направленные внутрь виргации Апеннин и Динарских Альп.

Фация центральной геосинклинали: блестящие, или Брюнднерские, сланцы

Однообразная «всеобъемлющая» серия центральной геосинклинали мощностью 2000—5000 *м* состоит преимущественно из слюдистых сланцев и черных и серых филлитов, переходящих в участках меньшего метаморфизма в известковые сланцы и песчаники. Обычны зеленокаменные интрузии, роль которых возрастает в южном направлении. Возраст интрузий пока остается неопределенным, однако, судя по их ассоциации с радиоляритами, они предположительно могут датироваться концом верхней юры или ранним мелом (Routhier, 1944).

Несмотря на господствующий метаморфизм, местами встречаются крупные окаменелости, особенно вблизи основания серии. Большинство из найденных до настоящего времени ископаемых относится к нижнему лейасу; это белемниты, *Pentacrinus, Gryphaea, Cardinia listeri*, аммониты, напоминающие ариетитид, иногда кораллы и окаменевшие стволы деревьев. Выше по разрезу залегают верхнеюрские и меловые радиоляриты, а в некоторых местах наблюдается постепенный переход вверх в эоценовый флиш с нуммулитами, которые встречаются иногда в породах, неотличимых от блестящих сланцев. Нижняя граница блестящих сланцев стратиграфически так же неопределенна, как и верхняя. В некоторых местах типичные блестящие сланцы появляются уже в среднем триасе, в других их самые нижние слои содержат синемюрские ископа-

емые и залегают согласно на верхнетриасовых кварцитах; в ряде участков базальные слои считаются плинсбахскими. Местами в основании залегают конгломераты, а иногда прослои конгломератов и мощные брекчии встречаются в этой серии и выше. Все эти факты свидетельствуют о том, что уже в триасе дно геосинклинали было дифференцировано на зоны воздымающихся геоантиклинальных поднятий, подобных поднятиям на краю форланда. В последующие стадии третичного горообразования палеозойские ядра этих геоантиклиналей прорвали мезозойский осадочный покров и образовали пеннинские покровы.

Край форланда

Западный форланд (Дофине и Прованс) был рассмотрен выше. Более полные и детальные сведения о тектонике района изложены в работе Гогеля (Goguel, 1944). Непосредственно примыкающий с севера к Австро-Баварским и Швейцарским Альпам форланд представлял собой Винделикскую сушу — цепь островов или вытянутое продолжение Чешского Леса, отделявшую в лейасе трог Альп от Швабского прогиба, а в средней и верхней юре превратившуюся вначале в цепочку островов, а затем в подводный вал. Исследования южного склона этого барьера (Frank, 1930; Trümpy, 1949, 1952) показывают быстрое и значительное возрастание мощностей лейасовых отложений к югу, осложненное двумя зонами сравнительно малых мощностей. Эти изменения мощностей обусловлены ступенчатым погружением фундамента и направленным кнаружи наклоном блоков края геосинклинали, обусловленным, по-видимому, напряжением, которое было вызвано глубоким погружением земной коры на юге, в осевой части геосинклинали. Быстрая трансгрессия на Винделикскую сушу имела место в тоаре и, вероятно, достигла максимума в начале байоса (зона *opalinum*) (Trümpy, 1949, стр. 178).

Преобладание брекчий в альпийской юре, ярко выраженные трансгрессии, а также выклинивание всего лейаса на коротком расстоянии в Гларусе и в массивах Аар и Эгюий-Руж свидетельствуют о быстрых движениях горообразовательного характера. Однако в Центральных и Восточных Альпах движения были, по существу, эпейрогеническими, поступательными и длительными, хотя, очевидно, и носили прерывистый характер (Brinkmann и др., 1937; Trümpy, 1952). Все отложения лейаса постепенно выклиниваются в направлении Винделикского форланда.

Наиболее примечательное доказательство существования активных геоантиклинальных поднятий в юрское время — брекчиевый покров Предальп, где почти весь разрез общей мощностью около 1600 *м* слагается брекчиями. Имеются указания на существование в юре подводного сбросового уступа. Окаменелости, отложившиеся в период образования брекчий, редки, и возраст брекчий определяется главным образом путем изучения их соотношений с подстилающими (рэтскими) и покрывающими (альбскими) слоями. Присутствие обломочного материала из предальпийских покровов в третичных образованиях форланда указывает на то, что эти покровы достигли своего современного положения в конце олигоцена; но где находились отложения перед их срывом и перемещением в виде покровов, а также время накопления брекчий все еще нельзя определить. Брекчии образовались в результате серии наложенных друг на друга подводных оползней, испытавших максимальное перемещение до 5 *км* и, по-видимому, сползших с крутого склона воз-

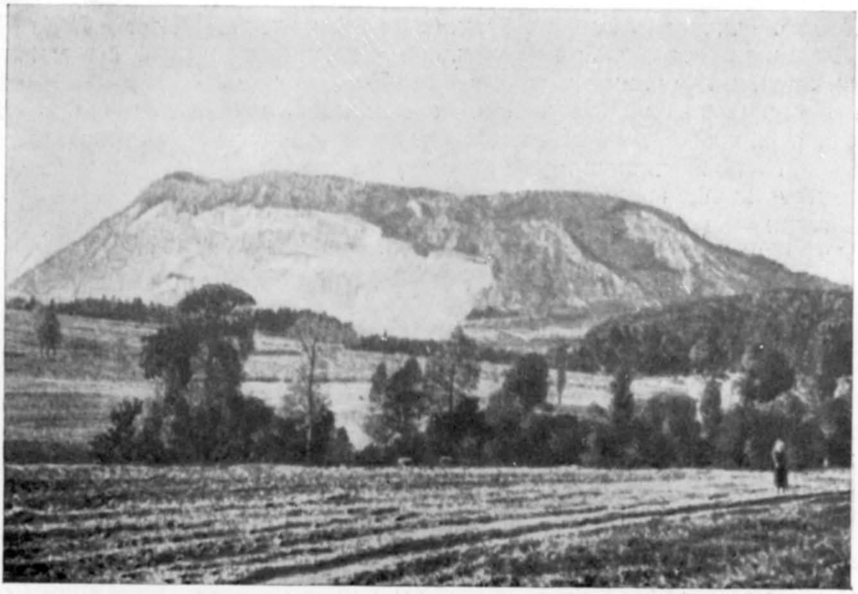


Фото IXа. Штрамберг: известняковый утес и каменоломня.

Фото IXб. Ущелье Дунайца, проходящее через пеннинские клиппы, Северные Карпаты.

дымающейся геоантиклинали, расположенной на северо-западе (Kuenen, Carozzi, 1953). Разрез брекчиевого покрова настолько замечателен, что он заслуживает детального описания. Он будет рассмотрен прежде, чем мы перейдем к описанию общего разреза Альп (Gagnebin, 1934; Schroeder, 1939).

Разрез брекчиевого покрова Предальп

Флиш

Альбские сланцы мощностью несколько метров, слюдистые, с глауконитовыми песчаниками, переходящие вверх в красные слои.

Верхняя брекчия, в целом менее грубая, чем нижняя; считается верхнеюрской и нижнемеловой; 200—300 *м*

Слоистые сланцы с прослоями радиоляритов; предположительно оксфорд

Нижняя брекчия, вероятно представляющая нижнюю и среднюю юру; мощность увеличивается к северо-западу; 300—1300 *м*

Нижние сланцы, ранний нижний лейас, переходящие вверх в брекчию

Рэтские слои в швабской фации

[**Берриас.** Вероятно, самая лучшая фауна встречается в районе между Интерлакеном и Гларусом, к югу от Фирвальдштетского озера, особенно между Брюнигом и Урирохштоком, где в слоях цементного камня (Gementstonen) (мергели и глинистые известняки) найдены *Berriasella boissieri* (Pict.), *B. callistoides* (Behr.), *B. pontica* (Ret.) *Neocomites occitanicus* (Ret.), *Acanthodiscus euthymi* (Pict.), *A. curelensis* (Kil.), *Spiticeras negreli* (Math.), *S. ducalis* (Math.) и такие формы, как *Phylloceras calypso* (Orb.), *P. semisulcatum* (Orb.), *Hemilytoceras sutile* (Oppel), *Berriasella calisto* (Orb.), которые, как всем известно, встречаются как в берриасе, так и в титоне (Gerber, 1930). *Calpionella alpina* наиболее многочисленна в берриасе, но она встречается и в верхнем титоне.]

Верхний титон. В этом же районе (Gerber, 1930) в некоторых местах берриасские аммониты начинают встречаться ниже слоев цементного камня в самых высоких слоях подстилающих «титонских» известняков. Непосредственно ниже, в типичных желваковых известняках и в псевдобрекчиях, отмечается верхнетитонский комплекс, включающий *Berriasella privasensis* (Pict.), *B. calisto* (Orb.), *B. delphinensis* (Kil.), *B. chaperi* (Pict.), *Dalmasiceras dalmasi* (Pict.), *Proniceras pronum* (Oppel), *Spiticeras groteanum* (Oppel) (? *pseudogroteanum* Djan). Немного ниже, в литографских известняках, встречается типичная фауна Штрамберга, включающая большинство вышеуказанных видов: *Beriasella privasensis*, *B. calisto*, *B. delphinensis*, *B. chaperi*, *Dalmasiceras dalmasi*, *Proniceras pronum*, а также *Beriasella oppeli* (Kil.), *B. richteri* (Oppel), *B. lorioli* (Zit.), *Virgatosphinctes transitorius* (Zit.) и *Micracanthoceras microcanthum* (Oppel). Большое число аммонитов этого возраста изображено Фавром из Предальп (район Фрибура) (Favre, 1880).

В районе Ау-Канисфлу, к востоку от Рейна, южнее Боденского озера, верхние 0,6—1 *м* титонских известняков представляют собой горизонт перемыва, в котором сконденсированы как верхнетитонские, так и берриасские виды аммонитов, представленные многими экземплярами (аммонитовый слой) (Heim, Baumberg, 1933, стр. 161). Нахождение этой фауны важно как дополнительное доказательство того, что не существует никакого несогласия и невозможно ввести какую-либо другую

фауну между верхним титоном и берриасом Центральной Европы. В группе Курфюрстен-Альвир нижняя часть слоев цементного камня содержит многочисленные *Berriasella richteri* (Oppel), *B. lorioli* (Zittel), а местами в Канисфлу *B. carpathica* (Zittel) и *B. richteri* встречаются вместе с *B. calisto* в цементном камне непосредственно над аммонитовым слоем (Schaad, 1926; Heim, Baumberger, 1933, стр. 165). Таким образом, переход от преимущественно титонской к преимущественно берриасской фауне не всегда совпадает с литологическим переходом титонских известняков в неокомские мергели и глинистые известняки.

Пурбекская фация с *Chara* была отмечена в районах Моркль, Эгий-Руж и Вале (Murat, 1952).

Средний титон. Далеко к юго-западу, у перевала Лозон, между Бриансоном и Шато-Кейрас (департамент Верхние Альпы), вблизи кровли известняков встречается другой цефалоподовый слой мощностью 10—15 *м*. Мощные псевдобрекчии переполнены здесь *Calpionella alpina;* ранее они разрабатывались на мрамор, называвшийся мрамором Гийестра. Здесь чрезвычайно много развернутых мелких аммонитов, которые трудно определить. Однако они представляют собой совершенно особый комплекс, имеющий определенное родство с фауной слоев Рогозник в Карпатах (Blanchet, 1929). Кроме многочисленных Phylloceratidae, Lytoceratidae и Haploceratidae и нескольких сомнительных перисфинктид, отличительной чертой этой фауны является присутствие Simoceratidae: *Simoceras admirandum* Zittel, *Nebrodites pulchellum* (Gem.), *N.* aff. *agrigentinum* (Gem.) и специфической рогозникской формы *Simocosmoceras adversum* (Oppel). Среди перисфинктид Бланшэ указывает *transitorius, contiguus, geron* и *pseudocolubrinus*.

Рогозникская фауна отличается от фауны нижнего титона Французских и Швейцарских Альп и поэтому должна характеризовать промежуток времени между настоящим верхним и нижним титоном, а именно тот разрыв, на наличии которого настаивает Мазено и который указан нами в табл. 5.

Нижний титон и кимеридж. Мрамор Гийестра содержит аммониты, в том числе *Hybonoticeras* и *Epipeltoceras*, указывающие на то, что он соответствует титону, кимериджу и верхнему оксфорду вплоть до зоны *bimammatum* (Blanchet, 1929, стр. 50). В Высоких Известняковых Альпах самый верхний оксфорд, кимеридж и нижний титон также представлены еще более мощной известняковой серией (Кинтнеркальк, Quintnerkalk) мощностью 300—400 *м*, в верхах которой находится аммонитовый слой Канисфлу, описанный нами выше. Во многих местах эта мощная формация великолепно обнажена, но окаменелости в ней найти очень трудно вследствие выветривания; кроме того, твердость породы затрудняет их извлечение. Однако в Мехтальских Альпах (около Зарненского озера, к югу от Люцерна), вблизи Хоматта, примерно в 90 *м* от кровли серии залегает еще один горизонт, переполненный аммонитами. Этот слой мощностью 10—50 *см* содержит не менее 3000 аммонитов в кубическом метре породы, но все они имеют небольшие размеры и с трудом поддаются извлечению (Rod, 1937, 1946). Хаплоцератиды (главным образом *Haploceras staszycii* Zeuschn.) значительно превосходят численностью всех других аммонитов; за ними следует дюжина видов филлоцератид, затем немногочисленные перисфинктиды с редкими оппелиидами, аспидоцератидами и литоцератидами. Как указал Род (Rod, 1946), бóльшая

часть этой фауны соответствует сконденсированной в результате перемыва фауне зоны *beckeri* или верхней части слоев с *Aspidoceras acanthicus* среднего кимериджа. По мнению Рода, она может включать даже представителей зон *pseudomutabilis* и *tenuilobatus* (сам *Streblites tenuilobatus* фигурирует в списке). Кроме того, Род полагает, что перисфинктиды, включающие *Sublithacoceras* cf. *dicratus* (Schneid), *S. kyphosus* (Schn.) и *S.* cf. *callodiscus* (Schn.) (cf. *dicratus*, изображенный на табл. XIV, фиг. 1) зоны *ciliata* слоев Нейбург, могут быть предшественниками форм франконского типа. Во всяком случае, данные Ролля показывают, что промежуток времени, который отделяет зону *beckeri* от зоны *ciliata*, не должен быть велик. Горизонт перемыва в Хоматте ценен тем, что показывает тесную связь нейбургской фауны с кимериджскими фаунами и, наоборот, разрыв между ней и верхнетитонской фауной по крайней мере в 100 *м* (кровля известняковой серии Кинтнеркальк расположена на 100 *м* выше); этот вывод согласуется с приведенным в табл. 5 сопоставлением.

Ряд типичных нижне- и среднекимериджских аммонитов из Французских и Швейцарских Альп изображен Фавром (Favre, 1877).

Находка *Pigope janitor* Pictet в аммонитовом слое Хоматта (Rod, 1946, стр. 189, табл. XIV) подтверждает наблюдения Фавра в Альпах (Favre, 1877, стр. 107) и Фонтана в Крюссоле, свидетельствующие о том, что эта поразительная брахиопода встречается в верхнем кимеридже уже в зоне *beckeri* и не может быть использована в качестве зонального индекса для обозначения верхнетитонских штрамбергских слоев.

Оксфорд. Как уже отмечалось выше, известняковая серия Кинтнеркальк на северо-востоке и мрамор Гийестра на юго-западе, по-видимому, соответствуют хотя бы части верхнего оксфорда. Известняки Кинтнеркальк подстилаются сланцами нижнего оксфорда. (Heim, Baumberger, 1933, стр. 160). Наиболее хорошо изображенная верхнеоксфордская фауна аммонитов происходит из Предальп. Из Мон-Вуарона, в 14 *км* восточнее Женевы, Фавр (Favre, 1875) монографически описал комплекс ископаемых зоны *bimammatum* (совместно с многочисленными изображениями нижнекимериджских аммонитов, выделенных только в тексте).

Во Фрибурских Предальпах Фавр выделяет два фаунистических комплекса: один в серых узловатых известняках, которые, по-видимому, объединяют зоны *bimammatum* и *transversarium*, и другой в красных узловатых известняках и подстилающих цементных мергелях, которые содержат *Creniceras dionysii* Mayer и, вероятно, представляют нижний оксфорд (Favre, 1876). Весьма примечательным ископаемым из верхнего горизонта является представитель семейства Spiroceratidae — *Parapatoceras ischeri* (Favre), единственный из известных в оксфорде развернутых видов аммонитов. Пересмотр стратиграфии в группе Брунс к югу и юго-востоку от Фрибурга произвел Хорвиц (Horwitz, 1940), но аммониты не были изображены, а ряд палеонтологических замечаний показывает (и это признает сам автор, стр. 1), что определения аммонитов нуждаются в пересмотре. Представлена зона *transversarium* и, возможно, часть низов нижнего оксфорда (стр. 62—67). В покрове Моркль, а также в хребте Юнгфрау — Мёнх — Эйгер отсутствует зона *cordatum*, а в хребте Юнгфрау — Мёнх — Эйгер — весь нижний оксфорд, и зона *transversarium* залегает на размытой поверхности более ранних слоев и содержит переотложенные обломки подстилающих пород (Collet, 1943, стр. 19; Collet, Paréjas, 1931, стр. 11). В длинном списке аммонитов

(главным образом *Hecticoceras* и других оппелиид и филлоцератид) из глин, лежащих ниже верхнего оксфорда покрова Моркль, не выделены виды зон *athleta* и *mariae;* здесь эти зоны часто развиты в виде единой глинистой серии.

Келловей. Обильные фауны нижнего, среднего и верхнего келловея из многих районов приведены в списках упомянутых авторов и в ряде других работ, однако изображения отсутствуют. В хребте Юнгфрау нижний и средний келловей и бат перемыты и представлены горизонтом железистых оолитов.

Бат. Разбросанные (в ряде работ) указания на присутствие верхнебатских аммонитов в различных участках заставляют предполагать, что бат в Альпах представлен значительно полнее, чем думали раньше. Например, в хребте Юнгфрау обнаружена *Oppelia aspidoides* (Collet, Paréjas, 1931, стр. 9), в покрове Юбе — *Prohecticoceras retrocostatum* (Schneegans, 1933); но так называемый верхнебатский комплекс из Предальп (Horwitz, 1940, стр. 19—24) с его тремя видами *Parkinsonia* оказался верхнебайосским. Нижний бат с фауной зоны *zigzag* хорошо развит около Энгельберга (к югу от Фирвальдштетского озера), откуда известны многочисленные *Zigzagiceras, Morphoceras, Ebrayiceras* и уплощенные *Cadomites arbenzi* (Thalmann); сходная фауна характерна для зоны в Тулоне, в Сицилии и по обоим берегам Ла-Манша (Thalmann, 1923—1925, 1925a, 1925b, 1925c). Присутствие *Zigzagiceras* указывается в Бернском нагорье и в Предальпах, где также обычен *Nannolytoceras tripartitum* (Rasp.) (Horwitz, 1940, стр. 9, 20). Весьма обильны Phylloceratidae, встречающиеся совместно с внеальпийской фауной.

В южных Предальпах и в соответствующей зоне корней покровов в районе Бриансона, на юге, бат представлен оригинальной пелециподовой фацией без аммонитов, — слоями с *Mytilus* (Loriol, Schardt, 1883). Возраст этих слоев точно не определен, но, вероятно, батский, переходящий, возможно, в келловейский, поскольку верхний келловей с *Quenstedtoceras* перекрывает слои с *Mytilus* (Heim, 1922, стр. 617). Ренц (Renz, 1935) высказывается за келловей—верхний оксфорд, но д-р Кокс, который любезно согласился заняться этим вопросом, известил автора (письмо от февраля 1954 г.), что он считает правильными многие определения пелеципод, сделанные Лориолем (Гийерон и Ренц давали этим пелециподам другие названия). В частности, Кокс отмечает, что *Eligmus polytypus* указывает на бат — келловей, так как не встречается в более поздних слоях. Слои с *Mytilus* трансгрессивно залегают на лейасовых отложениях.

Байос. Как было отмечено выше «верхнебатские» паркинсониды из Фрибургских Альп в действительности представляют собой верхнебайосские формы из зоны *parkinsoni* (Horwitz, 1940, стр. 21). *Parkinsonia* такого же возраста была изображена из Петерсграта (Hügi, Collet, 1951), а фауны зон *parkinsoni, garantiana* и *subfurcatum* встречаются в хребте Юнгфрау, в покрове Моркль и в других местах, хотя обычно породы маломощны. В хребте Юнгфрау известняки с иглокожими и *Stephanoceras* (8 *м*) подстилают породы, содержащие эти фауны, и непосредственно залегают на рэтских отложениях (Collet, Paréjas, 1931, стр. 7). Однако в других местах в Бернском нагорье встречается *Otoites sauzei* (Thalmann, 1924) и Sonniniidae из зоны *sowerbyi* или *sauzei*

(Thalmann, 1923b), и нижний байос представлен мощными слоями с *Cancellophycus* и железистыми песчаниками (280—300 *м*), которые подстилаются толщей сланцев мощностью 25—30 *м*, относящихся к зоне *opalinum*. ? *Tmetoceras alpinum* встречается в Мюррене (Thalmann, 1933a). Как показала скважина, пройденная к северо-западу от Аугсбурга, сланцы зоны *opalinum* трансгрессивно переходят на триас Винделикской суши и, несомненно, соединяются со сланцами Швабского Альба и Юры.

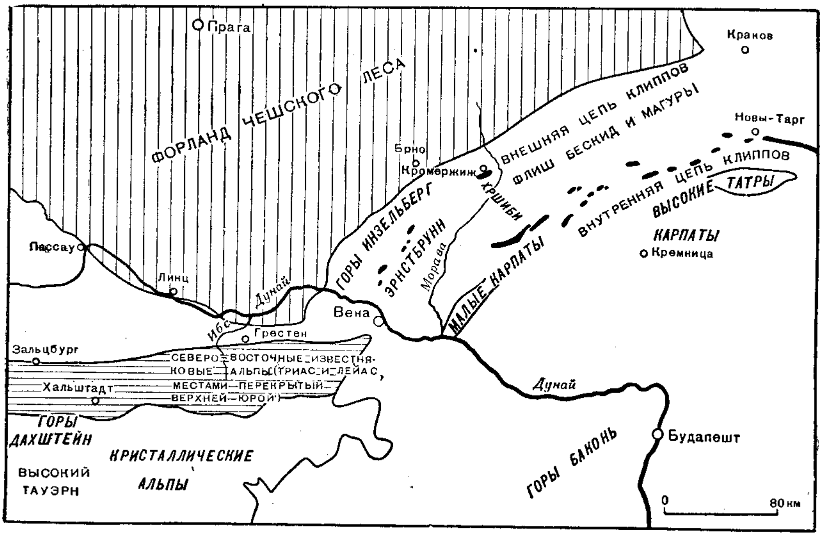
Лейас. Лейас сравнительно богат аммонитами и значительно лучше изучен, чем остальная юра. Он представлен более или менее полно, стратиграфия его сравнительно проста, а фауна по большей части хорошо сопоставляется с фаунами внеальпийской части Европы, поэтому нет необходимости рассматривать его подробно. Особенно хорошо были исследованы Предальпы. Имеются исчерпывающие монографии, посвященные описанию Предальп к югу и западу (Peterhans, 1926) и к северу и востоку от Роны (Hug, 1898—1899; Jeannet, 1912—1913), а также описанию клиппов Фирвальдштетского озера (Trauth, 1908). Эти клиппы в отношении фауны очень сходны с одновозрастными образованиями Баварских Альп за Рейном. Жанне (Jeannet, 1912—1913, стр. 403) подчеркивает сходство геттанга из Тур-д'Аи с геттангом Южных Альп в Ломбардии (озеро Лугано), но так как геттанг здесь малохарактерен, это не имеет значения по сравнению с замечательным сходством между своеобразной средней юрой Предальп и средней юрой округа Безансон Французских Высоких Альп. Основной характерной чертой лейаса Предальп является наличие брекчий в брекчиевом покрове.

Хорошо исследован гельветский лейас, особенно покров Моркль (Collet, 1943, 1947) и Гларус (Trümpy, 1949). Вдоль края массива Эгий-Руж и части массива Аар лейас отсутствует (Collet, Paréjas, 1931, стр. 5—7), равно как и далее на восток, в Винделикском форланде.

Северо-восточные Альпы, Венский бассейн и Северные Карпаты

Направленная с юга на север долина Верхнего Рейна до его впадения в Боденское озеро разделяет Альпы на две непохожие друг на друга половины. При этом совпадают геологические и государственные границы: на западе располагаются Швейцарские и Французские Альпы, на востоке — Австрийские и Баварские. Восточнее Рейна юрские породы с окаменелостями встречаются в виде разобщенных выходов, приуроченных к Северным Известняковым Альпам и Доломитовым Альпам, которые вытянулись почти на 500 *км* вплоть до самой Вены и сложены преимущественно мощными триасовыми известняками (Vetters, без указания года издания). Принимая во внимание большую протяженность и незначительную среднюю ширину (около 50 *км*) Северных Известняковых Альп, нужно признать, что они вытянуты замечательно прямолинейно, однако подобная прямолинейность скрывает большую сложность структур. Это кажущееся непрерывным обнажение в действительности состоит из мозаики более или менее размытых, взаимно перекрывающихся надвиговых покровов. В покровах юрские породы развиты в различных фациях, сочетания которых, обусловленные последующими тектоническими движениями, чрезвычайно разнообразны. К северу

Известняковые Альпы надвинуты на непрерывный пояс флиша, который, в свою очередь, надвинут на молассовый позднетретичный форланд. Между поясами флиша и молассы находится прерывистая надвинутая полоса гельветского мезозоя, преимущественно мела. [Схема составляющих покровов и трех главных тектонических поясов, о которых здесь идет речь, приведена в работе Шаффера (Schaffer, 1951).] Предполагают, что в меридиональном направлении произошло сокращение с 158 до современных 43 *км*, т. е. менее чем до одной трети первоначальной ширины (Spengler, 1952).



Фиг. 17. Схематическая обзорная карта Северо-Восточных Альп и Северо-Западных Карпат.

Вдоль северного края Восточных Альп (особенно в восточной части) нижняя и средняя юра представлены преимущественно в грестенской фации. Грестенские слои, обнажающиеся на протяжении 200 *км*, состоят из песчаников, аркозов, глинистых сланцев и темных песчанистых известняков и мергелей. В нижней части имеются прослои угля, слои с растительными остатками и ракушечниковые слои. Обломочный материал поступал с массива Чешского Леса и не мог накапливаться далеко к югу от современного положения выходов грестенских слоев, несмотря на их залегание в надвинутом блоке. Обычно грестенские слои имеют геттангский, синемюрский и плинсбахский возраст, но в некоторых местах они включают все подразделения вплоть до верхов байоса. В южном направлении они переходят либо в обычные черные известняки, либо в красные цефалоподовые известняки (слои Аднет), либо в пятнистые мергели (Fleckenmergel), которые в разных местах представляют различные части синемюра, плинсбаха, тоара и даже байоса. Начиная с батского века заметно уменьшается влияние прибрежной зоны, и ракушечниковые или цефалоподовые известняки переслаиваются и замещаются по простиранию радиоляриевыми кремнистыми сланцами, сланцами с *Posidonia*, слоями с аптихами, криноидными известняками, известняками с *Calpionella* и многими другими фациями, обычными для

средиземноморской альпийской провинции и в других местностях. Радиоляриевые кремнистые сланцы и известняки с *Calpionella* часто считались глубоководными отложениями, но такое мнение опровергается наличием частых мелководных прослоев и окаменелостей; представляется более вероятным, что они образовались в прогибах, временно отрезанных от источников сноса обломочного материала.

Очевидно, надвиговые покровы, слагающие Северные Известняковые Альпы, были перемещены в северном направлении на различные расстояния из более центральных зон Альп, несмотря на то что в покровах наблюдаются ярко выраженные восточные компоненты (Cornelius, 1940). Взгляды крайних сторонников покровной теории, ультранаппистов, согласно которым эти покровы были перемещены на расстояние 90—160 *км* с южного склона Альп непосредственно через Центральные Альпы, были опровергнуты позднейшими работами (Ampferer, 1940; Klebelsberg, 1941; Schwinner, 1940; Schaffer, 1951), однако они все еще находят сторонников (например, Clar, 1953). Фациальные изменения в известной степени не зависят от покровов и отражают дифференциацию морского дна на зоны относительного воздымания и прогибания. Реконструкция палеогеографической обстановки — характера распределения фаций — и возвращение покровов на исходные позиции представляет собой, вероятно, недостижимый идеал. Детальное описание юрских пород от покрова к покрову было предпринято Траутом (Trauth, 1922 и 1950) (читатель, способный оценить по достоинству прозу, состоящую из фраз в 25 строчек и содержащую новые названия для каждой толщи почти каждого обнажения, может многое почерпнуть из этой работы).

По мере приближения к Дунаю Альпы понижаются и погружаются под мощный покров третичных и четвертичных отложений Венского бассейна и равнины Моравы, а затем продолжаются за ними уже в виде Карпат. Это географическое разделение не соответствует геологическому, которое, как заметил Улиг, было бы логичнее провести по верхнему течению реки Тиссы в Восточных Карпатах. Северо-Западные и Северные Карпаты представляют собой, с некоторыми особенностями, прямое продолжение Восточных Альп. За Дунаем, где флишевая зона расширяется, она представлена серией горизонтально лежащих надвиговых чешуй, сложенных меловыми и третичными песчаниками; это Бескиды (совместно с Магура) и Подбескидские покровы. На внешнем краю более широкой Бескидской и узкой Подбескидской зон располагаются два пояса черепицеобразно перекрывающихся надвигов. Эти пояса образуют Внешнюю цепь клиппов. Последняя начинается около Дуная, северо-западнее Вены, в виде линии изолированных холмов (inselberg), сложенных юрскими и меловыми известняками, частично погруженных в толщу флиша, а частично протыкающих ее. Они не представляют собой клиппы в смысле предальпийских клиппов Швейцарии, а являются скорее всего обрывками параавтохтона, захваченными основанием надвинутых Бескидских и Подбескидских покровов и перенесенными вперед относительно их первоначального положения на поднятиях кристаллического фундамента (Glaessner, 1931). Разрез верхнеюрских отложений этих изолированных холмов и клиппов — Эрнстбрунна, Нидерфеллабрунна, Кромержижа, Штрамберга и др. представляет большой интерес, и некоторые небольшие обнажения приобрели благодаря этому мировую известность.

Вдоль южной, или внутренней, границы области флиша (Бескидская, или Магурская, зона различных авторов) проходит узкий пояс

исключительной сложности, который дает начало Внутренней, или Пинидской, клипповой цепи (Neumayr, 1871a; Andrusov, 1931). Эта узкая полоса отделяет покровы Бескид от внутренних областей Карпат, Татр и их внутренних флишевых прогибов. Юрская и нижнемеловая Внутренняя цепь клиппов представляет собой часть осадочного чехла покровов Татр, относящихся к ранней (меловой) фазе складкообразования. Во Внутренней клипповой цепи главная орогеническая фаза имела место в меловое время, а вне ее, во флишевой зоне, — главным образом в третичное.

Пиниды, или Внутренние клиппы, Западных Карпат, число которых достигает 5000, имеют размер от небольших блоков, иногда полностью выработанных на камень, до небольших хребтов длиной в 11—13 *км*. В основном они сложены юрскими породами, но присутствует также нижний мел, а иногда и триас. В них представлены два различных типа фаций: фация пинид, дающая непрерывный разрез от верхнего триаса до неокома, и фация субпинид, в которой байос несогласно залегает на триасовых или более древних породах; последняя фация определенно более мелководная и характеризуется наличием перерывов. В клиппах обе фации не могут быть отделены друг от друга, хотя и имеют совершенно различное происхождение: одна образовалась в прогибах, а другая на поднятиях.

Процесс образования пинидских клиппов представляет одну из нерешенных загадок геологии. Улиг (Uhlig, 1905) считает их остатками разрушенной антиклинали. Ряд авторов рассматривает их как обломки разбитой тектонической волны на гребне надвигавшегося покрова Татр. В более поздних построениях профильных разрезов (Ksiakiewicz, others, 1953) они выглядят как «семечки и мякоть, выдавленные из помидора» — как геосинклиналь, смятая боковым сжатием.

Во Внутренних Карпатах, юрские породы встречаются также в двух фациях: в виде перемещенной по надвигу «субтатранской серии» и в виде параавтохтонной «серии Высоких Татр», в которой, как и в субпеннидских клиппах, иногда отсутствует нижняя юра.

Ясное и исчерпывающее описание геологии Карпат можно найти в классических работах Улига (Uhlig, 1897, 1903, 1907). Из более поздних работ следует назвать сводки Войтецкого (Voiteski, 1929), Штилле (Stille, 1953) и Ксёнжкевича (Ksiazkiewicz, others, 1953) и др. Две последние работы снабжены обширной библиографией.

Верхний титон. Известняки. Штрамберг. Зона *Virgatosphinctes transitorius* (название дано Неимайром; Neumayr, 1871a, стр. 517). Гора, расположенная вблизи Штрамберга, сложена белыми известняками и имеет вид треугольника со сторонами в 1,5 *км*, поднимающегося как экзотическая глыба из меловых отложений во Внешней цепи клиппов Моравии. Известняки относятся преимущественно к рифовой фации, хотя кораллы в них и не всегда могут быть обнаружены. Возможно, известняки представляли собой изолированный риф, который рос на погруженном дне юрского моря; они знамениты своими ископаемыми и, кроме того, давно уже применялись в качестве флюса на чешских чугуноплавильных заводах. Самый большой карьер изображен на фото IXa. Коллекции, собранные Хоенеггером, изучались Оппелем, который опубликовал список аммонитов, содержащий много новых названий (Oppel, 1865). После смерти Оппеля задуманная им монография была закончена Циттелем (Zittel, 1868). Гастроподы описаны Циттелем (Zittel, 1873), а пелециподы — Бёмом (Boehm, 1883). Имеется более ранняя монография Зюсса о бра-

хиоподах. В дальнейшем изучались и другие группы ископаемых. Описание фауны в целом было сделано Блашке (Blaschke, 1911), согласно которому ко времени опубликования его труда было известно более 600 окаменелостей; из них около одной трети нигде в других местах не встречается, а другая треть известна только в титонских отложениях Альпийской и Средиземноморской провинций.

На основании работ Оппеля и Циттеля фауна аммонитов Штрамберга считается типичным комплексом для верхнего титона. Кроме видов *Phylloceras, Calliphylloceras, Macrophylloceras, Ptychophylloceras, Lytoceras, Pterolytoceras, Hemilytoceras, Protetragonites* и *Haploceras*, большинство из которых хорошо известно в других районах и которые не имеют большой ценности для точного определения возраста, фауна Штрамберга содержит большое количество форм, имеющих важное значение. В приводимом списке виды, изображенные в монографии Циттеля (Zittel, 1868), и некоторые другие виды отнесены к их современным родам.

Cyrtosiceras macrotelum (Op.) (тип рода Хайатта).
Substreblites zonarius (Op.) (тип рода Спэта)
Semiformiceras fallauxi (Op.) (тип рода Спэта)
Spiticeras pseudogroteanum Djanélidzé (голотип Циттеля, табл. XVI, фиг. 3, 4)
Spiticeras zitteli (Djan.) (голотип Циттеля, табл. XIV, фиг. 2)
Proniceras pronum (Op.) (тип рода Буркхардта)
Micracanthoceras microcanthum (Op.) (тип рода Спэта)
Micracanthoceras uhligi (Blaschke)
Himalayites kölliкeri (Op.)
Himalayites symbolus (Op.)
Berriasella moravica (Op.)
Berriasella carpathica (Zit.)
Berriasella lorioli (Zit.)
Berriasella richteri (Op.)
Berriasella oppeli Kilian (голотип Циттеля, табл. XX, фиг. 1—4)
Berriasella (Pseudargentiniceras) abscissa (Op.) (тип рода Спэта)
Berriasella (Dalmasiceras) progenitor (Op.)
Virgatosphinctes transitorius (Op.)
Aulacosphinctes fraudator (Zit.)
Aulacosphinctes eudichotomus (Zit.)
Pseudovirgatites scruposus (Op.) (тип рода Феттера)
Pseudovirgatites seorsus (Op.)
Sublithacoceras senex (Op.)
Aspidoceras rogoznikense (Zeusch.) (тип рода Циттеля)
Simoceras volanense (Op.)

Зюсс, Оппель, Циттель и Блашке были уверены, что в каменоломнях Штрамберга разрабатывалась на камень только одна зона, но Мойсисович (цитируется у Zittel, 1868, стр. 13) выделял там три горизонта. К сожалению, не исключена возможность, что по меньшей мере пять последних форм в вышеприведенном списке относятся к более ранней зоне и были по ошибке включены в главную фауну Штрамберга Хоенеггером или другими предыдущими исследователями вследствие того, что они находились в одной и той же породе. То обстоятельство, что представители фауны более ранних слоев встречаются в сходной вмещающей породе, подтверждается наличием форм, обнаруженных Блашке в этой фауне:

его *Simoceras remesi* (Blaschke, 1911, табл. 1, фиг. 9) представляет собой, по-видимому, средне- или нижнекимериджский *Aspidoceras (Pseudowaagenia)* aff. *microplum* Oppel, чрезвычайно сходный с формой, изображенной Хербичем (Herbich, 1878, табл. XIV—XV), 4) из Трансильвании, и, как справедливо замечает Спэт (Spath, 1933, стр. 849), крупные перисфинктиды Блашке (*steindachneri* и *kittli*) не могут иметь верхнетитонский возраст и, бесспорно, относятся к более ранней зоне кимериджа.

К востоку от Штрамберга сходные известняки встречаются во Внешней цепи клиппов вплоть до Кракова, а некоторые представители этой фауны зарегистрированы во Внутренних клиппах в известняках, перекрывающих слои Рогозник (см. ниже). Белые известняки с *Calpionella* широко распространены в Восточных Альпах (Trauth, 1950, стр. 175—176) и в Карпатах (Passendorfer, Ksiazkiewicz, 1950, табл. VII), но встречающиеся в них окаменелости являются в большинстве случаев берриасскими или же имеют неопределенный возраст.

Средний титон. Слои Рогозник. Зона *Semiformiceras semiforme* (название дано Неймайром; Neumayr, 1871а, стр. 517). Главным источником аммонитов, изображенных во второй монографии Циттеля (Zittel, 1870), служили красные ракушечники, или криноидные известняки, в одном из клиппов Внутренней цепи в Рогliving, около Новы-Тарга. В нескольких обнажениях видно, что эти известняки подстилают серовато-белые известняки, переполненные аммонитами зоны *transitorius*, как это имеет место в Штрамберге (Neumayr, 1871a, стр. 479—480), и перекрывают красные желваковые известняки, содержащие разные фауны кимериджа. Аммониты (список которых также составлен Неймайром, 1871а, стр. 496—498) представлены многочисленными филлоцератидами, литоцератидами и хаплоцератидами, большей частью идентичными видам зоны *transitorius*. Однако в целом этот комплекс отличается следующими характерными особенностями: 1) присутствием большого количества замечательных оппелиид, преимущественно с вентральной бороздой на жилой камере, которые относятся к роду *Semiformiceras*; 2) нахождением нескольких *Taramelliceras*; 3) редкостью *Berriasella*; 4) присутствием других перисфинктид, например *Lithacoceras geron* (Zit.), *Subplanites contiguus* (Cat.) и похожего на портландский *Perisphinctes pseudocolubrinus* Kilian (Zittel, 1870, табл. 33, фиг. 6; табл. 34, фиг. 4—6); 5) присутствием интересного рода *Simocosmoceras* (*simum, adversum, catulloi*; Zittel, 1870, табл. 31); (6) присутствием развернутых аммонитов *Bochianites guembeli* и *gracile* Zittel (Zittel, табл. 36, фиг. 1—3). Эти особенности оправдывают выделение отдельной зоны. В качестве зонального индекса такой зоны Килиан в 1887 г. предложил *Lithacoceras geron*, а Тука в 1890 г. — *Subplanites contiguus*, однако какие-либо основания для замены первоначального индекса *Semiformiceras semiforme*, выбранного Неймайром, отсутствуют.

Зона *semiforme* на западе выделена с определенностью только во Французских Альпах. Вполне вероятно, что ее отсутствие в других районах объясняется наличием перерыва между верхнетитонской фауной *Berriasella* и фауной *Subplanites* Нейбурга (см. стр. 162), как это утверждал Мазено. Таким образом, эта зона может условно рассматриваться как среднетитонская (см. табл. 14). Циттель (Zittel, 1870, стр. 187, табл. 28, фиг. 21) изобразил из Рогозника один экземпляр, отнесенный к виду, давшему зональный индекс, т. е. к *Taramelliceras lithographicum*, но форма Оппеля из Зольнхофенских сланцев имеет гладкий, а не за-

зубренный киль и боковую борозду и представляет собой другой вид. Перисфинктиды (например, *Perisphinctes contiguus, P. geron, P. pseudocolubrinus* и др.) зарегистрированы во многих участках бассейна Роны; они могут проходить через нижний и средний титон, но до тех пор, пока эта заведомо трудная группа не будет подробно описана, не будет уверенности в правильном определении. Внутренние обороты многих разнообразных перисфинктид были отнесены к *Perisphinctes pseudocolubrinus.*

Циттель (Zittel, 1870, стр. 293) считал зону *semiforme* «не древнее самых поздних отложений Франконской и Швабской Юры». Однако он предусмотрительно не указал, одновозрастна или же моложе этих отложений зона *semiforme.* До сих пор, спустя три четверти века после выхода в свет работы Циттеля, этот вопрос все еще не выяснен. Несмотря на то, что автор высказывал предположение об одновозрастности этих фаун (Arkell, 1946, стр. 20), в настоящее время он пришел к выводу, что фауна Рогозник моложе фауны Нейбурга (иными словами, что зона *semiforme* моложе, чем зона *ciliata*).

Нижний титон. Изолированные горы в Нидерфеллабрунне, Эрнстбрунне, Никольсбурге и Клентнитце, поднимающиеся над равниной Моравы к северу от Вены и относящиеся к западной оконечности Внешней цепи клиппов, представляют собой еще одну загадку природы. Здесь различают две формации: белые мраморовидные известняки Эрнстбрунн, залегающие на мергелях и глинистых известняках и частично замещающиеся ими по простиранию, и слои Клентнитц, которые у Нидерфеллабрунна содержат немногочисленную, но примечательную фауну аммонитов (Abel, 1897; Vetters, 1905; Glaessner, 1931; Trauth, 1950, стр. 150—152). Из слоев Клентнитц Нидерфеллабрунна известен только один полный, хорошо сохранившийся, не вызывающий сомнений в определении аммонит, для которого Веттерс установил род *Pseudovirgatites,* идентичный по видовым признакам с обломком из Штрамберга, послужившим типом для *P. scruposus* Oppel (Zittel, 1868, табл. XXIV, фиг. 3). Остальные нидерфеллабруннские аммониты отличны от всех известных аммонитов Штрамберга. Следовательно, *Pseudovirgatites scruposus* является одним из видов, ошибочно отнесенных к верхнетитонской фауне Штрамберга; в действительности он принадлежит к более ранней зоне. Сопровождающие этот экземпляр аммониты из Нидерфеллабрунна (хотя, по-видимому, и более ранние, чем комплексы Штрамберга и Рогозника) имеют плохую сохранность, неполны и трудно определимы. Некоторые типичные экземпляры Веттерса утеряны. Сохранившиеся экземпляры, а также ряд форм из Клентнитца были посланы Венским музеем для определения Спэту (Spath, 1933, стр. 844—847). Он сопоставил некоторые из них с русскими и английскими родами нижневолжского яруса и верхнего кимериджа — нижнего портланда, таким как *Dorsoplanites, Zaraiskites* (*«Provirgatites»*), *Pavlovia* и *?Pectinates.* Однако последующие статьи Спэта показывают, что он отказывается от многих, если не от всех, своих родовых определений. Особенно сомнительны определения запутанных русских родов и отнесение некоторых форм Веттерса к гималайско-тихоокеанскому роду *Aulacosphinctoides.* Судя по рисункам Веттерса, почти всех аммонитов лучше всего сравнивать с изображенными Шнейдом франконскими формами из слоев Нейбург. Например, ребристость экземпляра Веттерса, изображенного на фиг. 2, табл. XXI, сходна с ребристостью *Anavirgatites*

franconicus Schneid (Schneid, 1915, стр. XI, 3); форма Веттерса, показанная на фиг. 5, табл. XXII, может представлять собой потертое ядро ?*Wheatleyites racemosus* Schneid (Schneid, 1915, табл. IX, фиг. 1), а форма Веттерса, изображенная на фиг. 7, табл. XXII, и отнесенная Спэтом (под вопросом) к *Pectinatites*, возможно, принадлежит к этому роду или скорей к *Sublithacoceras* cf. *penicillatus* или *callodiscus* Schneid (Schneid, 1915, табл. III, фиг. 3; табл. IV, фиг. 2). Определение *Perisphinctes reniformis* Vetters (табл. XXII, фиг. 6) остается сомнительным, но он напоминает ранних *Virgatosphinctes*, подобных *V. eystettensis* Schneid (Schneid, 1914, табл. III, фиг. 5) из зоны *lithographicum*.

Таким образом, при современном уровне наших знаний правильнее всего приблизительно сопоставлять слои Клентнитц со слоями Нейбург Баварии и зоной *pectinatus* Англии. Однако остается один необъяснимый факт, а именно то обстоятельство, что руководящее ископаемое слоев Клентнитц — *Pseudovirgatites scruposus* не было найдено ни в Нейбурге, ни в нейбургской фауне в Сен-Конкоре, да и вообще нигде в мире, кроме Штрамберга.

Еще одну загадку природы представляют собой известняки Эрнстбрунн, которые обычно покрывают слои Клентнитц. Их фауна рассматривалась как смесь видов Штрамберга и Келхейма (Abel, 1899, стр. 376). Аммониты, полученные Спэтом (Spath, 1933, стр. 847—848) из Вены, представлены, за исключением немногих *Phylloceras* и *Lytoceras*, перисфинктидами, которых этот автор отождествил с тремя своеобразными видами (*Subplanites*?) из дицерасовых известняков Келхейма в Баварии (изображения Шлоссера). Последние виды определенно не найдены нигде, кроме как в рифовых известняках в Келхейме, которые, согласно Роллю и другим авторам, представляют собой линзы, залегающие внутри слоев Зольнхофен (зона *lithographicum*) и ниже их. Поэтому, если определения Спэта правильны, известняки Эрнстбрунн в некоторых выходах должны быть древнее слоев Клентнитц в других выходах. Если учесть наблюдаемые замещения этих двух фаций по простиранию и сложный характер тектонических нарушений, такое предположение не представляется невероятным. [То, что в клиппах разрез не может быть перевернутым, доказывается нормальным залеганием покрывающих меловых и третичных отложений (Abel, 1899, стр. 285).]

Средний и нижний кимеридж. Фауна слоев с *Aspidoceras acanthicum* широко распространена и обычно приурочена к относительно маломощным красным или пестрым узловатым известнякам, как и в большинстве других районов Альпийско-Средиземноморской провинции; однако условия для сбора фауны здесь менее благоприятны, чем в Трансильвании и в Италии, и какие-либо новые материалы не могут быть получены. В одних участках Восточных Альп развита фация коралловых рифов, в других наблюдается переход в слои с аптихами и радиоляриты, которые, по-видимому, в своем распространении ограничены интервалом от оксфорда до титона (Trauth, 1950, стр. 176, 185, 203, 207). Предполагаемое трансгрессивное залегание кимериджа на лейасе и триасе, о котором упоминают предыдущие авторы, объясняется, вероятно, тектоническими причинами. Фация красных желваковых известняков широко распространена во Внутренней цепи клиппов в Карпатах (Neumayr, 1873, стр. 151; Passendorfer, 1928). Имеются хорошие изображения ископаемых, найденных около Вены (Toula, 1907, с 19 таблицами аммонитов.

Таблица 14

Сопоставление альпийско-карпатского титона

	Современные подразделения	Местные подразделения	Зоны	Сопоставление с южной Англией
Титон в первоначальном понимании Оппеля, 1865 г.	Верхний титон (= ардеш)	Известняки Штрамберг	*Virgatosphinctes transitorius* (Neumayr, 1871)	Верхний (и средний ?) пурбек
	Средний титон	Слои Рогозник	*Semiformiceras semiforme* (Neumayr, 1871)	Нижний (и средний ?) пурбек и портланд
	Нижний титон	Слои Клентнитц и нижний титон Сен-Конкора и Ле-Пузена	*ciliata vimineus lithographicum hibonotum*	Верхний и средний кимеридж
	Средний кимеридж	Слои с *Aspidoceras acanthicus* (Benecke, 1865)	*Hybonoticeras beckeri* (Neumayr, 1873)	Отсутствует
	Нижний кимеридж		*Aulacostephanus pseudomutabilis* (Oppel, 1863)	Нижний кимеридж
			Streblites tenuilobatus (Oppel, 1863)	

содержащими много новых видов), однако сохранность экземпляров настолько плоха, что лишь немногие фотографии могут быть определены.

Оксфорд. Верхний оксфорд также широко распространен и относительно маломощен. Аммониты зон *bimammatum* и *transversarium* зарегистрированы во многих местах. *Ringsteadia* указываются как в Восточных Альпах (Trauth, 1950, стр. 176), так и в Карпатах (*R. vicaria* Moesch) (Neumayr, 1873, стр. 152). В Восточных Альпах чрезвычайно сильно развиты радиоляриты; в этих отложениях имеется много мелководных прослоев, и вряд ли они были образованы на больших глубинах (Trauth, 1950, стр. 185, 190).

Исключительный интерес представляет оксфордский известковый клипп в Кромержиже, в Наружной клипповой цепи Моравии (Neumayr, 1870a; Neumann, 1907). Здесь в прослое конкреционных известняков мощностью 4 *м* содержится замечательная фауна, состоящая из смеси многочисленных филлоцератид, относящихся к Альпийско-Средиземноморской провинции, с большим количеством перисфинктид и кардиоцератид, которых можно встретить повсюду в Северо-Западной Европе и, в частности, в Англии. Эти слои известны в литературе как кордатовые слои, но, как справедливо указал Неуман (Neumann, 1907, стр. 60), фауна этих слоев включает представителей как поздней зоны *cordatum*, так и зоны *transversarium*. Действительно, все изображенные кардиоцератиды, по-видимому, относятся к английской зоне *plicatilis*, равно как и все перисфинктиды и часть аспидоцератид. Судя по более мощному и более полному стандартному разрезу Англии, только пельтоцератиды и *Euaspidoceras ovale* относятся к зоне *cordatum*. Сходство с фауной зоны *plicatilis*, особенно из окрестностей Оксфорда, настолько необычно, что с ней стоит сравнить приводимый список аммонитов, изображенных Неймайром (Arkell, 1935—1948; в тех местах, где сделаны замечания, некоторые формы, изображенные из более поздних слоев, пропущены):

Perisphinctes (?Perisphinctes) orbignyi Lor. (II, 5), (*healeyi* Neum, obj. syn.)
Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis (Sow.) (I, 3)
Perisphinctes (Arisphinctes) ? helenae Riaz (1, 4)
Perisphinctes (Arisphinctes) uhligi Neum. (I, 1) (патологичный?)
Perisphinctes (Arisphinctes) (неопределимый обломок) (I, 2)
Perisphinctes (Kranaosphinctes) promiscuus Buk. (III, 9, 11)
Perisphinctes (Kranaosphinctes) trifidus (Sow.) (VI, 12)
Perisphinctes (Kranaosphinctes) methodii Neum. (V, 15)
Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. *stenocycloides* Siem. (III, 10)
Perisphinctes (Dichotomosphinctes?) sp. indet (II, 7)
Aspidoceras (Euaspidoceras) vettersianum Neum. (VI, 19)
Aspidoceras (Euaspidoceras) ovale Neum. (VI, 20)
Peltoceras (Peltoceratoides) interruptum Neum. (VII, 26)
Peltoceras (Peltoceratoides) pseudoconstantii Prieser (голотип, VIII, 27)
Peltoceras (Peltoceratoides) sp. (VII, 25)
Peltoceras (Parawedekindia) pauli Spath (голотип, VII, 21; ?также 22, 23)
Cardioceras (Cardioceras?) neumanni Maire (голотип, IV, 13, патологический)
Cardioceras (Vertebriceras) dieneri Neum. (V, 16, 17)
Cardioceras (Vertebriceras) sp. indet (IV, 14)
Coliathiceras capax (Young et Bird) (VI, 18, *lambertoide* Neum. син.)

Этот список свидетельствует о значительно большем родстве с фауной Англии и северо-западной Германии, чем с фауной южной Германии, что указывает на существование морского сообщения через Чешский массив или севернее него. Однако большое количество филлоцератид позволяет включить район Кромержижа в Альпийско-Средиземноморскую провинцию.

Предполагаемый морской пролив проходил, вероятно, через дрезденские обнажения, описанные в монографии Брудера, и через обнажения около Брно, лежащие в форланде Карпат, менее чем в 50 *км* к западу от Кромержижа. Крупные оксфордские *Peltoceratoides* были описаны из обеих этих местностей. Около Брно еще встречаются филлоцератиды, но они не так многочисленны. В Оломоуце фауна зоны *transversanium* имеет примерно такой же возраст, как и фауна Кромержижа, но с добавлением некоторых новых элементов (Uhlig, 1881), а в Шведеншанце (Oppenheimer, 1907), кроме того, встречается интересная фауна зоны *bimammatum* с чрезвычайно мелкими перисфинктидами, *Epipeltoceras, Taramelliceras, Amoeboceras* и формами, по-видимому, относящимися к видам *Ringsteadia* (Oppenheimer, табл. XX, фиг. 20) и *Decipia* или *Pseudarisphinctes* (табл. XXI, 13).

Зона *mariae*, вероятно, отсутствует во всем районе Восточных Альп, Венского бассейна и Северных Карпат.

Келловей. Фауна келловея представлена богато, но изображена недостаточно, и вряд ли позволяет сделать какие-либо выводы. Она относится преимущественно к среднему келловею. Согласно старым и часто повторяемым указаниям (Passendorfer, 1928), в Татрах встречается *Peltoceras athleta*, а Улиг (Uhlig, 1878, 1881a) изобразил и описал несколько других келловейских аммонитов из Внутренней цепи клиппов. Фауна келловея лучше сохранилась и более обильна в Восточных Альпах, но часто упоминаемая зона *macrocephalus* (например, Trauth, 1922, стр. 222), по-видимому, выделена ошибочно: великолепные экземпляры *Reineckeia tyrannus, R. greppini* Oppel (=*oxyptycha*) и *Indosphinctes patina*, изображенные Неймайром (Neumayr, 1870) из окрестностей Гозау в горах Зальцкаммергут, относятся к позднему нижнему или раннему среднему келловею.

Из Восточных Карпат были изображены *Lissoceras volutense* (Op.) и пять видов рода *Phylloceras*, рассматриваемые как келловейские; они имели вид переотложенных известняковых ядер и встречались в вулканических туфах одного из клиппов в верхнем течении Тиссы (Swiderski, 1938).

Бат. Слои Клаус — красные или коричневые аммонитовые известняки, переходящие местами в мергели, содержащие или лишенные *Posidonia* (слои Целль). Широко развиты в Северо-Восточных Альпах и содержат важные нижне-, средне- и верхнебатские фауны, до сих пор не разделенные (Jüssen, 1890, более полный список см. Trauth, 1922, стр. 191—195; 220 и далее). Отмечается большое количество типичных батских филлоцератид и литоцератид с главными батскими родами Центральной и Северо-Западной Европы, включая характерные перисфинктиды, из которых *Perisphinctes ybbsensis* Jüssen представляет собой, вероятно, *Choffatia*, а *P. seminudus* Jüs. — *Wagnericeras* или *Gracilisphinctes. Epistrenoceras contrarium* (Orb.) указывает на верхний, а *Lissoceras psilodiscus* (Schloenb.) и *Morphoceras multiforme* на нижний

бат. Траут (Trauth, 1922, стр. 195) считал, что эти слои отвечают интервалу от верхнего байоса до нижнего келловея. Однако если учесть некоторое количество несомненно ошибочных определений, то в списке Траута имеются указания лишь на бат.

В Татрах встречается такая же смешанная фауна филлоцератид и литоцератид с северными и западными родами (Uhlig, 1897, стр. 671; Passendorfer, 1935, 1938). На нижний бат указывают следующие формы: *Lissoceras psilodiscus, Oppelia fallax* Guér. (1938, табл. XII, фиг. 2), *Procerites* spp. и единственный обломок *Parkinsonia* (1935, табл. III, 8). За исключением этих экземпляров, комплекс фауны определенно имеет средне- и верхнебатский возраст. Пассендорфер изобразил *Cadomites rectelobatus* Hauer, маленького *Tulites (Rugiferites)* aff. *anguiicostatum* Lissajous, табл. IV, 3, 4), *Schwandorfia lucasi* Gross, *Sphaeroptychius buckmanni* Liss. (или *Schwandorfia* sp.?), *Oecotraustes* cf. *nodifer* Buckman, *Wagnericeras arbustigerum* (Orb.), *Choffatia* aff. *recuperoi* (Gem.) и различных *Prohecticoceras* в том числе *P. retrocostatum* (Gross.) *P. fascum* Quenst. (Passendorfer, 1938, табл. XII, фиг. 5, 6) и *P. costatum* Roemer (Passendorfer, табл. XII, 3, 4). Слой, содержащий эту фауну, относится к параавтохтонной «серии Высоких Татр» (а не к перемещенной надвигами «субтатранской серии»); его мощность всего лишь 20 *см*. В одних местах он покоится на криноидных известняках, вероятно, байосского возраста, а в других залегает без видимого несогласия на триасовых известняках. Это подтверждает данные, касающиеся батской трансгрессии, известные из многих других частей света.

Байос. В некоторых районах Восточных Альп грестенская и аднетская фации охватывают весь байос; в качестве зональных индексов указывают *opalinum, murchisonae, bradfordensis, humphriesianum, blagdeni, garantiana* и *parkinsoni* (Trauth, 1909; Hahn, 1910, стр. 378; Schmidtill, Krumbeck, 1938, стр. 321—323). Коллекции из зоны *humphriesianum* и из более поздних зон, пересмотренные Шмидтиллем и Крумбеком, содержат многих *Stephanoceras, Stemmatoceras, Teloceras, Normannites, Strenoceras* и *Garantiana* преимущественно из клиппов Верхнего Сант-Вейта и Визе Хохенауера. Сходство с франконской фауной столь велико, что приходится говорить о непосредственной морской связи этих двух районов. В других частях Восточных Альп фация пятнистых мергелей лейаса протягивается вверх и включает зону *opalinum* (Böse, 1894).

Во Внутренних клиппах Карпат встречаются пятнистые мергели с *Leioceras opalinum* и сланцеватые глины с *Ludwigia murchisonae* (Neumayr, 1871a, стр. 504), а сланцы с *Posidonia* содержат *Sonninia* spp., *Witchellia* spp., *Stephanoceras, Teloceras* и *Oppelia subradiata* (Horwitz, 1937). Многочисленные *Phylloceras* и *Lytoceras* встречаются во всем районе распространения байоса; как и на Кавказе, они перемешаны с северными и южными родами. Изображения некоторых байосских аммонитов Карпат см. Passendorfer, Ksiazkiewicz, 1951, табл. II, IV.

Тоар. В группе Каммеркер Восточных Альп красные желваковые известняки аднетской фации мощностью до 10 *м* содержат богатую и хорошо сохранившуюся тоарскую фауну от зоны *bifrons* и вышележащих зон вплоть до самых высоких горизонтов с *Erycites, Hammatoceras, Dumortieria, Pleydellia* и др. (Hahn, 1910). Филлоцератиды и литоцератиды представлены многочисленными экземплярами и видами; хорошо также

представлены обычно редкие роды *Paroniceras* и *Frechiella* (Renz, 1925). В основании встречаются сланцы с *Posidonia* (Hahn, 1910, стр. 368). Как было отмечено выше, в некоторых местах грестенская фация и пятнистые мергели сохраняются во всем тоаре. В Карпатах также имеются мощные слои тоарских пятнистых мергелей, красных желваковых известняков и криноидных известняков с богатой фауной аммонитов (Goetel, 1917, стр. 17).

Плинсбах. По-видимому, этот ярус лучше всего расчленен в Кратцальпе около Зальцбурга, где он представлен красными цефалоподовыми известняками (аднетская фация). Основание определяется фауной *Crucilobiceras* из подзоны *taylori* (основание зоны *jamesoni*). Эта фауна прослеживается вверх до зоны *margaritatus* и представляет собой разнообразный и богатый комплекс Eoderoceratidae, Liparoceratidae, Polymorphitidae, Arietitidae, и др. (Rosenberg, 1909). Многие формы из этой фауны встречаются в других местах в настоящих известняках Аднет и в пятнистых мергелях (см. подробно Mojsisovics, 1868; Geyer, 1893; Hauer, 1854a; Hahn, 1910, стр. 366 и далее; Schröder, 1925; Vortisch, 1939). В группе Каммеркер имеются криноидные известняки с *Pleuroceras spinatum* (Hahn, 1910, стр. 369). Сходные фауны, включая *P. spinatum*, встречаются во Внутренней цепи клиппов Карпат (Andrusov, 1931; Horwitz, 1937).

Синемюр и геттанг. Эти ярусы представлены удивительно разнообразными фациями, из которых наиболее известны: 1) грестенские слои (преимущественно песчанистая или сланцевая прибрежная фация, окаймляющая Чешский массив, но с прослоями темных песчанистых известняков и мергелей), которые, как уже было отмечено, прослеживаются от геттанга до байоса (Trauth, 1909); 2) известняки Хирлатц (типичная область развития — Хирлатц около Хальштадта, а также Кратцальп около Зальцбурга и др.), которые имеют верхнесинемюрский возраст и соответствуют зонам *obtusum*, *oxynotum* и *raricostatum* (Rosenberg, 1909); 3) известняки Аднет (по Аднету, около Халлейна), красные желваковые цефалоподовые известняки с типично плинсбахской фауной, иногда включающей представителей синемюра; 4) пятнистые мергели; преимущественно пятнистые, многоцветные или полосчатые мергели до 250 *м* мощностью, иногда с прослоями, переполненными *Posidonia alpina*, которые распространены в интервале от нижнего синемюра до байоса (Rothpletz, 1886; Böse, 1894; Schröder, 1925, 1927).

Аммонитовые фауны из этих слоев — одни из самых богатых в мире. Благодаря монографиям Неймайра (Neumayr, 1879), Вэнера (Wähner, 1882—1898) и Ланге (Lange, 1952) фауны геттанга изучены наиболее хорошо. Синемюр содержит гигантских ариетид, по размерам и разнообразию подобных ариетидам Швабского Альба. (Изображения геттангской и синемюрской фауны см. также Hauer, 1854b, 1856; Geyer, 1886; Rosenberg, 1909; стратиграфию см. Trauth, 1909; Hahn, 1910; Schröder, 1925.)

Такие же фауны, описанные из Карпат, встречаются в слоях с *Cardinia* (Goetel, 1917; Andrusov, 1931, с таблицами; Славин, 1950).

[**Рэт.** Северо-Восточные Карпаты — одно из немногих мест, где найдены аммониты рэта. Аммониты встречаются в слоях Кёссен — известняках, мергелях и глинах — главным образом в группе Остерхорн, к югу

от озера Св. Вольфганга, и в окрестностях Гармиша — Партенкирхена, но иногда также около Альгау. Обычные роды представлены *Choristoceras* и *Monophyllites*; все остальные встречаются редко. Комплекс фауны в основном триасовый и не указывает на какую-либо близость с геттангской фауной (Pompeckj, 1895).]

В результате исследований, проведенных советскими геологами, получен новый материал по геологии Восточных Карпат, позволяющий во многом пересмотреть их тектонику и историю развития. В противоположность господствующей в западноевропейской литературе и разделяемой Аркеллом покровной теории строения Карпат последние в работах А. А. Богданова (1949) и М. В. Муратова (1949 и др.) рассматриваются как крупная мегантиклиналь и подразделяются с востока на запад на Предкарпатский краевой прогиб, выполненный третичными отложениями, внешнюю антиклинальную и центральную синклинальную зоны, сложенные в основном флишевыми толщами мела и палеогена, внутренюю антиклинальную зону с кристаллическим ядром Марморошского массива, перекрытым отложениями триаса, юры и мела, и Закарпатскую впадину, заполненную вулканогенными толщами неогена. Основные выходы юрских отложений приурочены к внутренней антиклинальной зоне и рассматриваются как частные антиклинали на погружении Марморошского массива, а не как остатки покрова. Этим самым не исключается, что часть более мелких клиппов представляет собой экзотические глыбы, включенные в более молодые отложения. В. И. Славиным проведено детальное изучение стратиграфии юрских отложений Восточных Карпат, приведены списки определений и описаны аммониты, составлены палеогеографические карты (1950, 1953, 1956). Стратиграфии и палеонтологической изученности юрских отложений Карпат посвящены статьи И. Д. Гофштейна (1954, 1956).

Титон. Славиным описаны и изображены аммониты из известняков с *Calpionella*, обнажающихся в бассейнах Черной и Белой Тиссы и в районе Рахова. Согласно Славину, эти аммониты образуют три комплекса: «нижневаланжинский», включающий *Eurynoticeras* aff. *asema* Opp., *Neolissoceras grasi* Orb., *Spiticeras kiliani* Djan. var. *gigas* Djan., *Berriasella* ex gr. *callisto* Orb.; «верхнетитонский» — с *Substreblites sonarius* Opp., *Haploceras thithonicum* Opp., *H. elimatum* Opp., *H. leiosoma* Opp. и «нижнетитонский», характеризующийся изобилием *Lytoceras montanum* Opp., встречающихся совместно со *Streblites loliense* Slavin. Во всех трех комплексах присутствует также *Calliphylloceras (Ptychophylloceras) ptychoicum* Quenst., *C. (Holcophylloceras) callypso* Orb., var. *zacarpathiensis* Slavin, *Lytoceras (Protetragonites) quadrisulcatum* Orb.

Кимеридж — оксфорд. Славин (1956) выделяет три фациальных типа отложений кимериджа и оксфорда: на севере, в Тиссальском прогибе, накапливались радиоляриты, яшмы и известняки с аптихами; в области главного антиклинория — известняковые брекчии и конгломераты, местами переполненные ядрами аммонитов плохой сохранности; на юге, в Свалявской зоне,— тонкослоистые известняки и глины, из которых в Мармороше происходят *Perisphinctes breviceps* Quenst., *P.* aff. *stenocycloides* Siem., найденные А. Гезелом (Гофштейн, 1956).

Келловей. В Тиссальской зоне представлен мергелями и яшмами с аптихами; в области главного антиклинория — красными брахиоподовыми известняками без аммонитов.

Средняя юра и верхний лейас. На это время приходится регрессия моря и тектоническое оформление главного антиклинория. Гофштейн (1956) описывает из красных известняков с брахиоподами в Новоселице *Parkinsonia* ex gr. *parkinsoni* Sow. Более низкие горизонты байоса и тоарские отложения представлены в Юго-Восточных Карпатах песчанистыми известняками, песчаниками и глинистыми сланцами, в Западном Закарпатье — известняками с кремнями (списки определений пелеципод и белемнитов см. Славин, 1950).

Средний (?) и нижний лейас. Славин (1950) выделяет вверху свиту пятнистых плитчатых мергелей с *Spiriferina alpina* Lor., *Echioceras raricostatum* Bayle, *E. meigeni* Hug., *E. ophioides* Fucini, *Arietites nodotianum* Orb., *Phylloceras* sp., а также среднелейасовыми белемнитами. Внизу залегает свита чередующихся глин, песчаников и мергелей с *Gryphea arcuata* Linne, *Cardinia hibrida* Stutch. и другими пелециподами, а также *Arietites bucklandi* Sow., *A.* ex gr. *spiratissimus* Quenst. В Чивчинских горах

Гофштейн (1956) указывает аднетскую фацию нижнего лейаса с *Arietites* ex gr. *herbichi* Uhlig.

Богданов А. А., 1949. Основные черты тектоники Восточных Карпат, Советская геология, № 40, 9—22.
Гофштейн И. Д., 1954. К стратиграфии мезозоя Чивчинских и Северо-Буковинских Карпат. Геолог. сборник Львовского геолог. об-ва, № 1, 162—171.
Гофштейн И. Д., 1956. Палеонтологическая изученность юрских отложений Карпат. Геолог. сборник Львовского геолог. об-ва, № 2—3, 242—247.
Муратов М. В., 1949. Тектоника СССР, II, разд. «Восточные Карпаты и прилегающие области Закарпатья», Изд. АН СССР.
Славин В. И., 1950. Нижнеюрские отложения Восточных Карпат. Докл. АН СССР, нов. сер., 75, № 3, 439—440.
Славин В. И., 1953. Титоно-валанжинские аммониты Карпат, Тр. Ин-та геолог. наук АН СССР, сер. геолог., вып. 149, № 62, 39—63, 3 табл.
Славин В. И., 1956. О мезозойской истории Карпат. Уч. зап. Моск. ун-та, вып. 176, 25—36.

Южные Альпы (Ломбардия, Венеция) и южный Тироль

На южной стороне Альп выходы юрских отложений начинаются около озера Комо и идут в восточном направлении непрерывной полосой через Ломбардию в район Венеции, отделяя предгорную равнину от Высоких Альп. Юрские породы имеют общий наклон к югу, под равнину, от которой они отделены узкой полосой меловых отложений. На севере они перекрывают широкую полосу триасовых известняков и доломитов. В районе озера Гарда полоса мезозойских пород расширяется и распадается на отдельные языки, протягивающиеся в северо-восточном направлении и заходящие глубоко в Триентинские Альпы. Объясняется это явление тем, что отложения были сброшены на восток, вдоль Юдикарского сброса длиной около 16 *км*, проходящего через Юдикарские и Брентские Альпы к западу от озера. На востоке выходы юрских пород протягиваются через Юлийские Альпы в Словению и далее на юго-восток, в Динарские Альпы, которые будут описаны вместе с Балканским полуостровом. Небольшие окна, преимущественно лейаса, встречаются много севернее главных выходов, в Доломитовых Альпах Тироля и во многих других местах примерно на этой же широте.

По фациям и фаунам послеплинсбахская юра Южных Альп сходна, с одной стороны, с юрой Апеннин и Сицилии, а с другой — с юрскими отложениями Карпат и Венского бассейна. В Северо-Восточных Альпах заметно влияние близости Чешского массива в нижне- и в среднеюрское время (грестенская фация, см. стр. 177), но за этим исключением Северо-Восточные Альпы относятся к этой же провинции. В верхней юре наблюдается поразительное сходство. Гораздо меньшее сходство отмечается с юрой Швейцарских и Французских Альп и лежащих за ними областей, включая Прованс и Сардинию; фактически разница наблюдается почти повсеместно, начиная с нижнего плинсбаха. Следовательно, эти районы были отделены друг от друга, располагаясь по разные стороны геосинклинали альпийских блестящих сланцев, а геосинклиналь, которая впервые отмечается на Корсике, не протягивалась до Восточных Альп, а затухала немного восточнее меридиана Рейна. Таким образом, сомнения относительно идентичности блестящих сланцев нижнеэнгадинского и тауэрнского окон (см. Швимер у Schaffer, 1951, стр. 216, 231) подтверждаются фациями и фаунами аммонитов на противоположной стороне и на восточной оконечности Восточных Альп.

Главные особенности, характерные для итало-карпатского района и для обширной Средиземноморской области: 1) пышное развитие специфической фауны Hildoceratidae в верхнем плинсбахе (домерская фауна); 2) развитие фации красных цефалоподовых известняков (ammonitico rosso) в тоаре с многочисленными, обычно редко встречающимися, родами Bouleiceratidae; 3) малая мощность, невыдержанность отложений байоса, оксфорда и нижнего кимериджа и развитие в них перемывов; 4) развитие верхнего байоса, бата и, возможно, келловея в фации посидониевых сланцев (слои с *Posidonia*), с редкими аммонитами или же совсем без них; 5) развитие нижнего и среднего кимериджа в фации красных желваковых известняков, слои с *Aspidoceras acanthicum*; 6) развитие нижней части титона в той же фации, что и слои с *Aspidoceras acanthicum*, и незаметный переход ее в белые верхнетитонские известняки типа штрамбергских; 7) незаметный переход вверх в сходные белые известняки берриасского возраста (biancone).

В работах по Южным Альпам содержатся многочисленные указания на то, что кимеридж и титон во многих местах перекрывают среднюю и нижнюю юру и триас. Эти данные были подтверждены Геритшем и Куном (см. Schaffer, 1951, стр. 253). Однако специальное изучение этого вопроса в Лессинских Альпах, к востоку от озера Гарда, привело Пиа (Pia, 1920) к заключению, что во всех случаях впечатление перекрытия создается местным переходом подстилающих юрских пород в доломиты, которые ошибочно принимались за триасовые.

[**Берриас.** Белые известняки «бьянконе» (biancone), сходные с берриасскими известняками в Берриа, местами обогащенные *Calpionella* (Lapparent, 1935). Переходят книзу в породы верхнего титона, от которых их трудно отличить.]

Титон. В верхней части белые известняки («майолика», majolica, и дифиевые известняки) с *Virgotosphinctes transitorius, Micracanthoceras microcanthum, Ptychophylloceras ptychoicum, Holcophylloceras silesiacum* и другими верхнетитонскими штрамбергскими аммонитами. Это сопоставление было сделано еще в 1844 г. Бухом. Нижняя часть дифиевых известняков имеет красный цвет и конкреционную текстуру и, как во многих местах Средиземноморской области, чрезвычайно трудно отделима от слоев с *Aspidoceras acanthicum*. Разрез представляется идентичным с сицилийским разрезом, который детально изучался в более позднее время (см. стр. 211). Во многих районах Южных Альп нижняя часть известняков с *Pygope diphya* содержит большинство аммонитов слоев Рогозник (например, Zittel, 1870, стр. 127—136; Munier-Chalmas, 1891, стр. 6, 7). Многие из них изображены в монографии Циттеля (Zittel, 1870) как нижнетитонские, но присутствие настоящего нижнего титона, как его понимает автор (см. табл. 14), представляется сомнительным. Выделение нижнего титона основано на находках нескольких отдельных аммонитов, таких, как *Hybonoticeras hybonotum* (Oppel) из Ровередо, изображенных Бенеке (Benecke, 1865, табл. XI), которые, по-видимому, не могут быть сопоставлены с видом Оппеля. Необходимы более детальные стратиграфические сборы. Обширные списки аммонитов из двух обычно признаваемых подразделений титона — красных слоев внизу и белых слоев вверху — приведены Николисом и Парона (Nicolis, Parona, 1885, стр. 10, 11) для Вероны и (более современные) Даль-Пиацем (Dal Piaz, 1907, стр. 150—153) для Альпи-Фельтрине, Венецианских Альп.

Средний и нижний кимеридж. Слои с *Aspidoceras acanthicum,* представленные обычно красными желваковыми известняками, переполненными аммонитами, были впервые выделены Бенеке (Benecke, 1865, стр. 129) в Альпах, по обеим бортам долины Адиге; Бенеке составил список наиболее обычных видов. Впоследствии было опубликовано много списков и работ, касающихся этого вопроса (Mariani, 1899, с рисунками *Idoceras taramellii* Mariani; Alessendri, 1903; Del Campana, 1904, с рисунками *Idoceras* sp., *Aspidoceras* и *Holcophylloceras polyolcum* Ben., Airaghi, 1928). Большинство аммонитов, изображенных на семи больших таблицах Дель-Кампана (Del Campana, 1905), происходит из этих слоев, но так как все они представляют собой музейные экземпляры без точной стратиграфической привязки, а иллюстрации в большинстве случаев недостаточно хороши, то применять новые названия (особенно для перисфинктид) так же трудно, как и в случае фауны, описанной Тула, о которой упоминалось выше. Однако эти две работы дают по меньшей мере представление об обилии перисфинктид в альпийском среднем и нижнем кимеридже, которые заслуживают более детального описания. Интересным видом является *Idoceras dedalum* (Gem.) (Del Campana, 1905, табл. I, фиг. 16, 17), относящийся к группе с ребристостью, похожей на ребристость *Ataxioceras,* распространенных в Мексике. Некоторые боковые ветви перисфинктид были изображены еще Катулло (Catullo, 1853).

Оксфорд. Так же как в Сицилии и других районах Средиземноморской провинции (Neumayr, 1871, стр. 355, 359), отложения оксфорда весьма невыдержанны: местами они отсутствуют совсем, местами характеризуются наличием перемывов. Большое количество аммонитов, изображенных под неправильными названиями Дель-Кампана (Del Campana, 1905, табл. II, возможно, и другие), являются верхнеоксфордскими и указывают на зону *transversarium,* как и *Pachyceras (Tornquistes) nicolesi* Parona из окрестностей Вероны (Nicolis, Parona, 1885, табл. I, фиг. 5, если можно полагаться на изображение). Изображенный Дель-Кампана (Del Campana, 1905, табл. VI, фиг. 1) *Gregoryceras,* хоть и не может быть определен по фотографии, представляет собой, вероятно, *G. toucasi* (Kilian) из зоны *bimammatum.* К этой же зоне относится *Amoeboceras (Prionodoceras) veronense* Parona (Nicolis, Parona, 1885, табл. II, фиг. 1). Следует обратить внимание на появление около Вероны двух северных родов: *Amoeboceras* и *Pachyceras.* Нижний оксфорд точно установить невозможно, но, по-видимому, он представлен слоями с аптихами и *Posidonia.*

Келловей и бат. Не может быть указано с достаточной степенью достоверности ни одного аммонита, точно относящегося к какому-либо из этих ярусов. Возможно, что оба яруса представлены в посидониевых слоях, которые слагаются красными кристаллическими известняками и сланцами,— красной породой, иногда переполненной белыми раковинами *Posidonia,* образующими ракушечники (Benecke, 1865, стр. 118—119, который уже относил эти слои к бату; см. также Pia, 1920, стр. 128; Dal Piaz, 1912, нет цефалопод; Bettoni, 1904). Однако в основании слои являются несомненно ранневерхнебайосскими (см. ниже).

Байос. Восточнее озера Гарда, в Сетте-Комуни и в Акве-Фредде, нижняя часть слоев с *Posidonia* содержит карликовую фауну, вклю-

чающую многих аммонитов, представленных частично мелкими видами, частично личинками, а частично молодыми особями. Эти два района описаны в монографиях Парона (Parona, 1894, 1896), который относил их к одному горизонту, хотя для того и другого района общими являются только *Posidonia* и еще несколько аммонитов. Парона считал эти аммониты келловейскими, но Ог (Haug, 1910; Traité, стр. 1029) доказал, что они верхнебайосские. Таблицы, помещенные во второй монографии Парона (Parona, 1896, табл. I, II), показывают, что это важный комплекс зоны *subfurcatum*; автор предлагает следующие родовые переопределения: *Poecilomorphus* (табл. I, фиг. 4—6), ?*Strigoceras* (8), *Oecotraustes* (10, 11, последний то же, что "*Oppelina umbilicata*" Buckman?), *Cadomoceras* (12, 13), *Sphaeroceras* (14, 15), *Oecoptychoceras* (16, 17), *Normannites* (19), *Teloceras* (20), *Cadomites* (21), *Caumontisphinctes* (22 и табл. II, фиг. 9), *Strenoceras* (1, 2) *Cleistosphinctes* (3), *Vermisphinctes* (5, 6), *Spiroceras annulatum* (Desh.) (указан из Акве-Фредде).

Существует мнение, что слои с *Posidonia* лежат или на зоне *humphriesianum*, или на поздних криноидных известняках (Parona, 1894, стр. 366). Хотя в этом случае наблюдалась нормальная последовательность, присутствие фауны зоны *humphriesianum* в этой части Южных Альп представляется недоказанным, несмотря на то что эта фауна вместе с фауной зоны *sauzei* встречается в районе Фельтре, к югу от Доломитовых Альп (Dal Piaz, 1907), чрезвычайно богатом среднебайосскими аммонитами. Экземпляр *Skirroceras* cf. *macrum* (Quenst.) из Миланского музея изображен Алессандри (Alessandri, 1903, стр. 257), а *Emileia polyschides* указана вместе со *Skirroceras* Ваагеном из окрестностей озера Гарда (см. Vacek, 1886, стр. 200).

В Южных Альпах следует обратить внимание на байосские цефалоподовые известняки, имеющие всего лишь 1 *м* мощности, которые обнажаются у мыса Сан-Виджилио на восточном берегу озера Гарда. Этот горизонт перемыва содержит, как указал Бакмен (Buckman, 1910, стр. 96), представителей всех зон байоса, начиная с низов зоны *sowerbyi* (подзона *discites*) вниз до зоны *opalinum* (и то и другое подразделение включительно), а также, как показал Ботто-Микка (Botto-Micca, 1893), *Pleydellia* самых верхов тоара (зона *aalensis*). Этот слой, открытый Бенеке (Benecke, 1865), стал знаменит благодаря монографии Вачека (Vacek, 1886). Давно пора пересмотреть определения этого автора. Кроме многочисленных филлоцератид и литоцератид, Вачек изображает следующих аммонитов:

Leioceras spp. } табл. VI, фиг. 4—16; VII, 11—17; IX, 6, 7, 14
Pleydellia spp. } (некоторые пересмотренные определения см. Botto-Micca, 1893)
Ludwigia sp., VII, 4, 8
Brasilia sp., VI, 17; VII, 1—3
Graphoceras sp., VIII, 1
Hyperlioceras sp., VII, 2
Protoecotraustes sp., IX, 13
Bradfordia gracililoba (Vacek), X, 1—4
Bradfordia subplicatella (Vacek), XI, 1—5
Bradfordia blumius (de Gregorio), IX, 8—12
? *Hebetoxyites subaspidoides* (Vacek), X, 5—7
Eudmetoceras klimakomphalum (Vacek), VIII, 16, 17
Eudmetoceras amaltheiforme (Vacek), IX, 1—4

Parammatoceras sieboldi (Oppel), XI, 6, 7
Planammatoceras tenuinsigne (Vacek), XII, 7 (? 6)
Planammatoceras planinsigne (Vacek), XIII
Hammatoceras vaceki Roman non Prinz, XIV, 5—9
Hammatoceras dolium Buckman, XIV, 1—4
Hammatoceras procerinsigne Vacek, XIV, 10—13
Erycites fallax (Benecke non Guéranger), XV, 1—9
Erycites (Abbasites) gonionotus (Ben.), XVI, 9—10
Erycites (новый род?) *tenax* (Vacek), XV, 10—14
Erysites (новый род?) *sagax* (Vacek), XV, 15—18
Zurcheria pugnax (Vacek), XVI, 1—4
Zurcheria pertinax (Vacek), XVI, 5—7
Tmetoceras scissum (Benecke), XVI, 15—17
Catulloceras dumortieri (Thiollière), XVI, 11—14
Docidoceras longalvum (Vacek), XVII, 1—2
Docidoceras sp., XVII, 3
Docidoceras modestum (Vacek), XVII, 4—6
Docidoceras placidum (Vacek), XVII, 7—8
? *Emileia punctum* (Vacek), XVII, 12, 13

Вачек на основании изучения этой фауны создал сводную работу по байосу всей Европы и пришел к далеко идущим выводам относительно классификации юрской системы. Однако его выводы были обесценены тем, что он не понял конденсированного перемытого характера этих отложений, которые он называл зоной *opalinum*. Значительная часть этой фауны встречается далее к востоку, в провинции Тревизо (Botto-Micca, 1893).

Лейас (до 600 *м*). Лейас, особенно тоар и плинсбах, настолько богаты аммонитами и столь детально описаны, что нет необходимости рассматривать их здесь подробно. Зональный разрез представляется таким же, как в Апеннинах и Сицилии, где будет проведено описание по горизонтам. В общем можно отметить, что тоар и плинсбах представлены преимущественно мягкими известняками и сланцами; синемюр и геттанг — твердыми, светло-серыми или белыми известняками, иногда оолитовыми; геттанг местами представлен белыми доломитами и с трудом отличим от рэта.

Особый интерес представляет верхний плинсбах. Название подъяруса — домерский дано по горе Монте-Домеро в Ломбардских Альпах. Однако в некоторых монографиях, посвященных фауне домера, описано большое количество аммонитов, которые по принятой в настоящее время классификации должны быть отнесены к низам тоара. Такое распределение сохранилось в одной из наиболее поздних важных стратиграфических работ (Venzo, 1952, стр. 112, 113). Для верхнего тоара характерно большое разнообразие видов, обычно относимых ко многим родам, установленным Бакменом. Эти роды определяются произвольно, и их лучше рассматривать как синонимы; например, *Chartronia* и *Denckmannia* Buckman объективно не отделим от *Phymatoceras* Hyatt, если их ограничить генотипами. Классификация Hildoceratidae также находится в неудовлетворительном состоянии.

По тоару и плинсбаху можно рекомендовать следующие работы: Bettoni, 1900; Bonarelli, 1894, 1895; Ceretta, 1938; Cita,1947; Desio, Airaghi, 1934; Fucini, 1908, Gregorio, 1885; Haas, 1913, 1951; Hauer, 1861;

Lepori, 1942; Meneghini, 1867—1881; Mitzopoulos, 1932; Mutzopoulos, Renz, 1929; Negri, 1934—1936; Parona, 1892; Renz, 1922, 1925, 1925b, 1927; Taramelli, 1880; Tausch, 1890; Toni, 1911—1912; Vecchia, 1949; Venzo, 1952 [1].

Важные работы по синемюру и геттангу: Alessandri, 1903; Boehm, 1884; Bonarelli, 1894; Ceretta, 1938; Negri, 1934—1936; Parona, 1896—1898; Taramelli, 1880; Vecchia, 1945, 1948, 1949.

---

[1] Ревизия распределения аммонитов и зональное расчленение Ammonitico rosso приведены в работе D. Donovan, The Ammonite Zones of the toarcian (Ammonitico rosso facies) of southern Switzerland and Italy, Eclogae geol. helv., 1958, 51, № 1, 33—60, (1958).— *Прим. ред.*

ГЛАВА 7

БАЛКАНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ

Восточные Карпаты, Южные Карпаты и Банатские горы

От верховий реки Тиссы в Буковине дуга Карпат поворачивает на юго-юго-восток, окаймляясь спереди флишевыми зонами с остатками клипповой цепи по их внутреннему краю. В том месте, где Восточные Карпаты, поворачивая на запад, переходят в Южные Карпаты (Трансильванские Альпы), флишевые зоны прерываются как бы мощной секущей системой. По-видимому, под Валашской равниной залегает жесткий выступ фундамента, который поддвинут в запад-северо-западном направлении и обусловливает образование великой дуги гор, в которой Южным Карпатам противостоят на юге Балканские горы. Последние отделены от Южных Карпат равниной Нижнего Дуная, но соединяются с ними у Железных Ворот. Штилле (Stille, 1953) называет этот выступ Валашской шпорой и рассматривает его как западную оконечность опустившегося блока, подстилающего Черное море (Эвксинский вал Штилле, Stille, 1953, стр. 156; Понтическая масса Вильзера, Wilser, 1928, стр. 216).

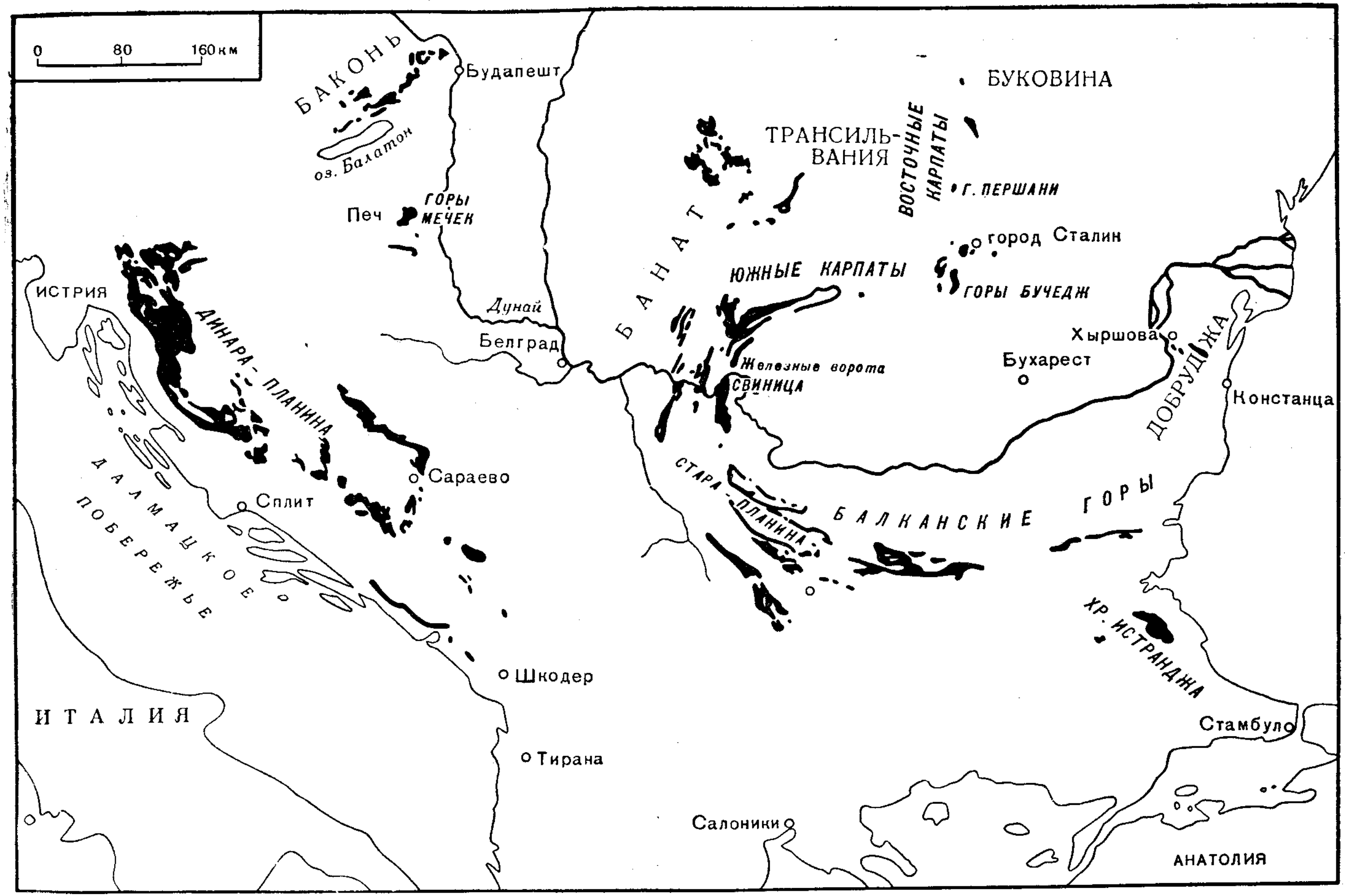
Восточные Карпаты, Южные Карпаты и связанные с ними Банатские горы, расположенные к западу и юго-западу, замыкают Трансильванский бассейн (Семиградье, часть которого в старой геологической литературе называлась Чеклерланд). В горах восточной, южной и западной окраин бассейна имеются выходы юрских отложений, малые размеры которых совершенно не пропорциональны их значению. Юрские отложения представлены отдельными пятнами лейаса, выраженного преимущественно в прибрежной грестенской фации; лейас перекрыт трансгрессивно залегающими нижним кимериджем или титоном. Однако местами трансгрессирующие серии начинаются маломощными конденсированными (перемытыми) цефалоподовыми слоями верхнеоксфордского, среднекелловейского или батского возраста. Этим трансгрессивным сериям предшествовала почти полная регрессия в байосе. Таким образом, здесь отражены многие главные трансгрессии, имевшие место в других частях земного шара. Как и во многих других участках Средиземноморской области с бата по оксфорд включительно накопления осадков либо не происходило совсем, либо имело место замедленное, сопровождавшееся перемывом осадконакопление. Интенсивное осадконакопление начинается с титона (рифовые известняки до 340 *м* мощностью). Все фауны аммонитов носят определенно средиземноморский характер и отличаются обилием филлоцератид и литоцератид во всех горизонтах, но со значительной примесью североевропейских форм в бате, келловее и оксфорде.

Кластический материал грестенской фации лейаса, по-видимому, был принесен с лейасовой суши, которую Мойсисович называл Восточным островом (Pompeckj, 1897). Этот остров занимал южную часть Трансильвании и южную часть Венгерской равнины (Паннонский бас-

сейн) и распространялся через Сербию, захватывая юго-восточную часть Балканского полуострова и Эгейское море. Следует заметить, что граница Валашско-Болгарского залива, предполагаемого Помпецким в лейасе, почти полностью совпадает с границами жесткого Валашского выступа, предположение о существовании которого на основании тектонических соображений было выдвинуто Штилле (Stille, 1953). Однако выходы лейасовых отложений, рассматриваемые Помпецким, располагаются внутри смятых в складки и надвинутых горных цепей и должны были быть более или менее перемещены третичными движениями. При детальной реконструкции береговой линии Восточного острова Помпецкий не принимал во внимание эти движения, и поэтому его схемы могут содержать ошибки. Из этого, однако, не следует, что Валашский выступ был покрыт лейасовым морем, так как, согласно тектонической интерпретации Штилле, он был передвинут в свое современное положение до верхнемелового времени, а его более восточные части, покрытые теперь водами Черного моря, по данным, полученным на северном побережье Анатолии, находились в лейасе выше уровня моря. Карта Восточного острова Помпецкого приведена на фиг. 19 вследствие ее исторического значения, а также потому, что в основном мысль о существовании острова, вероятно, вполне правильна. Однако пришлось переместить береговую линию этого острова, для того чтобы исключить открытые с тех пор выходы юрских отложений в хребте Истранджа и в Арголидах, и видоизменить его связи в восточном направлении, согласно Вильзеру.

Титон. В клипповой цепи Восточных и Южных Карпат белые массивные титонские известняки образуют скалы и крутые обрывы. Некоторые из наиболее интересных скал в горах Восточных Карпат, между 46° 36′ и 47° с. ш., были изучены Хербичем (Herbich, 1878, стр. 190). Мощность пород достигает здесь 340 *м*, но окаменелости, главным образом кораллы, *Diceras* и крупные гастроподы, извлекаются с трудом; аммониты отсутствуют. В западной части Южных Карпат (Банатские горы) красные известняки с *Berriasella richteri* (Op.) и другими перисфинктидами перекрываются белыми кремнистыми берриасскими известняками с *B. boissieri* (Pict.), а в других частях этого же района белые известняки с *Pygope diphya* с кремнистыми конкрециями относятся к титону (Tietze, 1870) Около Железных Ворот на Дунае титон залегает на бате (Tietze, 1872, стр. 74), а в Южных Карпатах в одних участках — на келловее, а в других — непосредственно на кристаллических сланцах фундамента (Popovici-Hatzeg в работе Haug, 1910; Traité, стр. 1106).

Средний и нижний кимеридж. Средний и нижний кимеридж развиты в типично средиземноморской фации красных или зеленых песчанистых массивных или узловатых цефалоподовых известняков — слои с *Aspidoceras acanthicum*. Аммониты монографически описаны Неймайром (1873) и Хербичем (1878), давшими многочисленные изображения типов родов и видов, распространенных в кимеридже повсеместно. К сожалению, изображения Хербича уступают по качеству изображениям Неймайра, и поэтому оригиналы Хербича должны быть изображены заново, для того чтобы могли быть определены установленные им многочисленные виды. Хербич и Неймайр установили присутствие двух зон в слоях с *Aspidoceras acanthicum*. Верхняя зона, или зона *beckeri*, характеризуется обилием *Pygope janitor* и аммонитами *Hybonoticeras beckeri* (N.), *H. harpephorum* (N.), *H. verestoicum* (H.), *Aspidoceras microplum*



Фиг. 18. Схематическая карта юрских отложений на севере и в центральной части Балканского полуострова, составленная преимущественно по картам Петковича (1930—1931 гг.) для Югославии и Бончева (1936 г.), с изменениями Каменева (1947 г.) для Болгарии.

(Op.), *Glochiceras fialar* (Op.), *G. tenuifalcatum* (N.), *Taramelliceras compsum* (Op.), *T. kochi* (H.), *T. pugilis* (N.), *T. mikoi* (H.), *Hemihaploceras schwageri* (N.), *Sowerbyceras loryi* (Munier) и др.

Нижняя зона, или зона *tenuilobatus*, характеризуется *Holcophylloceras polyolcum* (Ben.), *Phylloceras isotypum* (Ben.), *Taramelliceras trachynotum* (Op.), *Aspidoceras uhlandi* (Op.), *A. zeuschneri* Zit., *A. deaki* H., *Pseudosimoceras herbichi* (Hauer), *P. teres* (N.), *Ataxioceras fasciferum* (N.) и другими видами этого рода, а также *Sutneria* spp.

К сожалению, до сих пор неизвестны уровни распространения некоторых наиболее интересных форм, в том числе *Hemihaploceras nobile* (N.) (типовой экземпляр рода), *Semiformiceras darwini* (N.), *Simocosmoceras nitidulum* (N.), *Katroliceras acer* (N.), *Pseudowaagenia haynaldi* (H.) (тип рода) и большинства замечательных перисфинктид. Многие виды, включая *Aspidoceras acanthicum*, *Lytoceras polycyclum* и филлоцератиды, характерны для обеих зон. *Pygope janitor* ограничена одной зоной *beckeri*.

В районе Железных Ворот, а также в Южных Карпатах слои с *Aspidoceras acanthicum* отсутствуют, будучи трансгрессивно перекрыты титоном.

Оксфорд. За исключением небольшой коллекции верхнеоксфордских перисфинктид и *Euaspidoceras* из одной местности в Банатских горах (Neumayr, 1871, стр. 356), оксфордские окаменелости в этом районе не обнаружены. Однако, если рисунки Хербича правильны, его *Prorasenia witteanus* (Herbich, 1878, табл. IX, фиг. 2) более похожа на *Microbiplices*, чем на *Prorasenia*. Это позволяет предположить, что верхи зоны *bimammatum* могут быть представлены в слоях с *Aspidoceras acanthicum*. Если судить по рисункам, то многие перисфинктиды Хербича (*P. siculus, P. stenonotus, P. oxypleurus*) могут также быть позднеоксфордскими.

Келловей. Этот ярус обычно отсутствует, но в Валеа-Лупулуи, около Рукара, в Южных Карпатах, он представлен красными криноидными известняками, лежащими между кристаллическими сланцами и трансгрессивно залегающим титоном. В известняках содержится аммонитовая фауна зон *anceps* и *athleta* (Simionescu, 1898, 1899). Среди нескольких изображенных видов *Kosmoceras mrazeci* Sim., относящийся к группе *duncani*, *Peltoceras subannulare* Sim. и некоторые *Hecticoceras* spp. указывают на верхний келловей, в то время как большинство зарегистрированных, но не изображенных форм принадлежит к зоне *anceps*.

Бат. На севере рассматриваемой области батские отложения не известны. В Южных Карпатах, Банате и за Дунаем, в западной части Балканских гор, они развиты во многих местах и представлены маломощными железистыми известняками, переполненными раковинами аммонитов превосходной сохранности. Мощность слоя известняков не превышает 1 *м*, и встречается он только в виде отдельных линз в основании титонских известняков, залегая на грубых песчаниках, которые относятся к лейасу. В фауне наиболее заметны элементы нижнего бата, но, как и в Сицилии, присутствуют верхнебатские формы. Этот слой впервые был открыт в Свинице, на левом берегу Дуная, около Железных Ворот, где он имеет мощность 31 *см*. Так как видовая или родовая принадлежность (или обе вместе) всех аммонитов, описанных в классической монографии Кудернатша (Kudernatsch, 1952), была с тех пор

пересмотрена, ниже приводится список исправленных названий аммонитов, изображенных этим автором. Цифры указывают номера таблиц и фигур Кудернатша.

Phylloceras subobtusum (Kud.), II, 1—3
Phylloceras kudernatschi Hauer, голотип, I, 5—9
Calliphylloceras disputabile (Zittel), I, 1—4
Lytoceras adeloides (Kud.), II, 14—16
Lissoceras ferrifex (Zittel), голотип, II, 4, 5
Lissoceras psilodiscus (Schloenbach), II, 7, 8
Prohecticoceras bisculptum (Oppel), голотип, II, 9, 10
Prohecticoceras sp. nov., II, 11, 12
Bullatimorphites ymir (Oppel), голотип, III, 1, 2 (3, 4?)
Cadomites rectelobatus (Hauer), III, 5, 6
Siemiradzkia aurigera (Oppel), III, 7, 8
Siemiradzkia sp., III, 9, 10
Wagnericeras banaticum (Kud.), голотип, IV, 1, 2
Procerites sp., IV, 3, 4

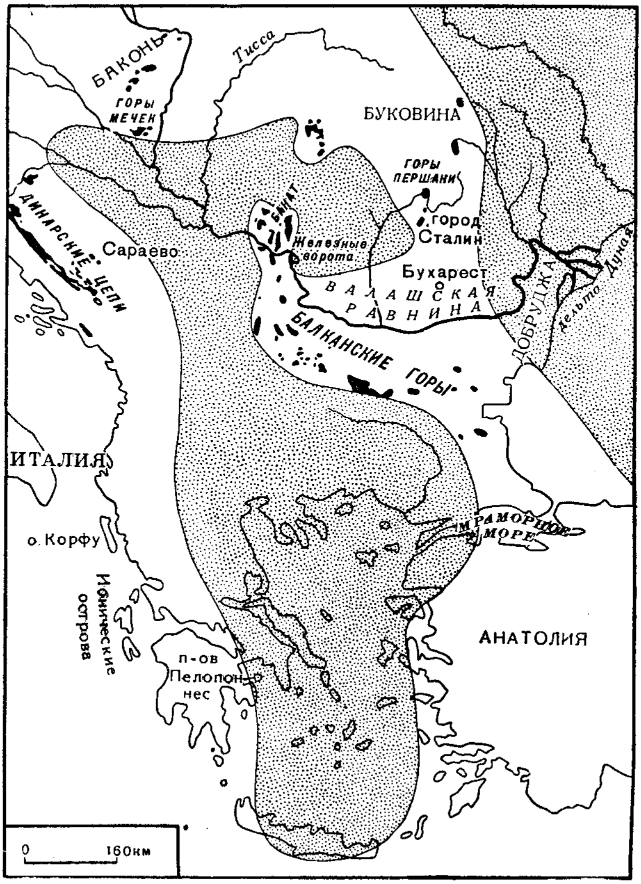
Более обильная фауна, происходящая из батских отложений гор Бучедж, Южные Карпаты, была изображена Симионеску (Simionescu, 1905) и Поповичи-Гатцегом (Popovici-Hatzeg, 1905). Фауна содержит типичных *Procerites* из группы *subprocerus* (Simionescu, табл. II, фиг. 1; табл. IV, фиг. 1), *Oxycerites fallax* Guéranger (изображенного обоими авторами) и много других интересных оппелиид, например *Prohecticoceras haugi, P. retrocostatum, Paralcidia mariorae, Strungia redlichi, S. binodosa,* различных *Bullatimorphites* и родственных форм, а также большое количество филлоцератид.

Эта фауна не является целиком ни нижнебатской, как это считал Тиетце (Tietze, 1872, стр. 72), ни верхнебатской, как утверждал Ог (Haug, 1910, Traité, стр. 1030), а представляет собой сгруженную смесь обеих фаун с преобладанием нижнебатских элементов. Поповичи-Гатцег (Popovici-Hatzeg, 1905, стр. 23) указывает также два вида *Macrocephalites*, но не дает их изображения. Однако в 1954 г. в его коллекции в Париже не было обнаружено ни одной формы, относящейся к этому роду. Так как определенно один, а может быть, и оба «*Macrocephalites*», изображенные Локци (Lóczy, 1915, табл. IV) из Виллани, определены неправильно, указания на присутствие представителей этого рода в фауне гор Бучедж должны приниматься с оговоркой, пока они не будут подтверждены.

Байос. В Банатских горах имеются посидониевые сланцы, которые считаются нижнебайосскими (Tietze, 1872, стр. 69—70), а на горе Бучедж нижнебатский слой с аммонитами подстилается песчаниками, содержащими пелециподы и брахиоподы, которые относятся к байосским видам. Эти песчаники залегают с базальным кварцевым конгломератом в основании на кристаллических сланцах (Поповичи-Гатцег, см. Haug, 1910, Traité, стр. 1030).

Тоар и плинсбах. Зональные аммониты нижнего и верхнего тоара и особенно верхнего плинсбаха зарегистрированы на всех склонах Трансильванского бассейна, но нет ни одного особенно интересного разреза (см. Tietze, 1870, 1872; Herbich, 1878, стр. 120—128; Pompeckj, 1897, стр. 764, 768—769). Эти ярусы развиты в грестенской фации и представлены песчаниками, сланцами и слюдистыми песчанистыми известняками.

Синемюр и геттанг. На западе и юго-западе рассматриваемой области (Банат) и на юго-востоке (город Сталин) грестенская прибрежная фация охватывает и низы лейаса вплоть до его подошвы, как об этом позволяет судить присутствие *Cardinia* и других ископаемых; однако



Фиг. 19. Восточный остров в лейасовое время, по Помпецкому (заштрихован). Очергания восточного залива и юго-западного берега острова изменены с учетом открытых позже выходов в горах Истранджа и на Пелопоннесе. Окраина русского материка также заштрихована.

аммониты или совершенно отсутствуют, или редки. Породы представлены главным образом песчаниками, переходящими, с одной стороны, в сланцы, а с другой — в конгломераты, и иногда содержат прослои каменного угля (библиографические ссылки те же, что и для плинсбаха).

Однако в Восточных Карпатах, в Буковине (Uhlig, 1900) и в Трансильвании, особенно в горах Першани (46° с. ш.), имеются небольшие обнажения красных аммонитовых известняков и сланцев аднетской фации. Малая мощность этих отложений в горах Першани, равная всего 3—6 *м*, делает неразличимой последовательность смен аммонитовых фаун. Отсюда Хербичем (Herbich, 1878) и Вадасом (Vadasz, 1908,

с ревизией типов Хербича) было описано по крайней мере 73 вида аммонитов. Аммониты составляют 84% от всего количества известных здесь видов ископаемых и значительно больший процент от количества индивидов и представлены главным образом филлоцератидами. Этот небольшой выход считался в свое время богатейшим местонахождением филлоцератид из где-либо описанных, однако ныне известно по меньшей мере равное ему местонахождение на севере Бакони (см. стр. 175). Из гор Першани Хербич описал типичные виды родов Schlotheimiidae, Arietitidae, *Schistophylloceras* Hyatt (Herbich, 1878, табл. XX, G, фиг. 2), *Geyeroceras* Hyatt (табл. XX, E, фиг. 2), *Dasyceras* Hyatt (табл. XX, G, фиг. 3) и *Paradasyceras* Spath (табл. XX, K, фиг. 1), а также виды родов *Juraphyllites* (табл. XX, 1), *Hantkeniceras* (табл. XX, E, фиг. 3) и обычно редкого *Ectocentrites* (табл. XX, L, фиг. 1, XX, фиг. 3) и *Peltolytoceras* (табл. XX, C, фиг. 1). Встречаются Schlotheimiidae, Arietitidae, *Gagaticeras* (табл. XX, E, фиг. 1), *Echioceras* и другие формы, представляющие весь синемюр и верхи геттанга. Отложения покоятся на вулканических туфах послеюрского возраста и иногда включены в них. В других местах подобные туфы содержат эрратические валуны триасовых и титонских известняков; нахождение далее к северу келловейских аммонитов в туфах может быть обусловлено аналогичным явлением, объяснение которому еще не найдено.

Красные нижнелейасовые известняки в Буковине содержат комплекс фауны, представленной главным образом ариетитидами (среди них четыре новых вида), который резко отличается от трансильванской фауны, хотя и содержит большое количество общих видов (Uhlig, 1900). Там представлены зоны *obtusum, oxynotum* и *raricostatum* (Gugenberger, 1936, стр. 203).

Балканские горы

Южные Карпаты и связанные с ними Банатские горы пересекают Дунай у Железных ворот и выше них, протягиваются в южном направлении, а затем поворачивают на восток, переходя в Стару-Планину и Балканские цепи, образуя U-образное окаймление Валашской равнины, или Нижнедунайского бассейна. Совокупность хребтов от Дуная до Черного моря рассматривается как Балканские горы в широком понимании этого термина [1]. Западная и центральная части этих гор сильно надвинуты по направлению к Валашской равнине, но далее к востоку, где высота гор уменьшается, движение в северном направлении также затухает и появляется широкая зона автохтонного флиша. В восточной части поперечный разрез похож на разрез Юрских гор и плато в том месте, где они приближаются к форланду Шварцвальда; здесь же форландом служит погребенный под равниной массив, выходящий на поверхность в Добрудже. Недалеко от Черного моря структуры Балкан поворачивают на восток-юго-восток, по направлению к северным хребтам Анатолии, являющимся их продолжением (Kockel, 1927; Wilser, 1928).

Многочисленные, не связанные между собой выходы юрских пород встречаются по всем Балканам; особенно их много на западе, где они разбросаны по всей площади между долинами Дуная и Моравы и почти

[1] С тектонической точки зрения такое представление кажется неправильным (см. Boncev, 1938).

окружают гранитное и палеозойское ядро гор Стара-Планина (см. Boncev, 1936). Кимериджские и титонские обнажения занимают большую площадь в окрестностях Белграда, где они были закартированы как неокомские (Gocanin, 1938). В последнее время значительные выходы открыты в горах Истранджа, откуда они прослеживаются к юго-востоку, по направлению к Босфору (Cohen, 1946).

Титон. Титонские известняки в рифовой и околорифовой фациях образуют мощные толщи, особенно на западе. Уже Улиг (Uhlig, 1884) установил их сходство со штрамбергскими известняками в Голубаце, на правом берегу Дуная. Отсюда их выходы протягиваются в южном направлении в виде меридионально вытянутых полос. Титонские известняки постепенно переходят в неотделимые от них известняки берриаса, выраженные в тех же фациях. Общая мощность титона и берриаса достигает 500—700 *м*. Такая вытянутость с севера на юг считается частично первичной; по-видимому, рифы росли вдоль восточного побережья Восточного острова. Фауна богата гастроподами и кораллами, а также содержит филлоцератиды, литоцератиды и перисфинктиды (Petkovic, 1949). Один перисфинкт из титона, найденный около Петроваца, к юго-востоку от Белграда, примерно в 40 *км* от ущелья Дуная, был определен как новозеландский вид *Aulacosphinctoides brownei* Marshall (Petkovic, 1938). Хотя экземпляр имеет довольно плохую сохранность, а изображение не вполне ясное, создается, однако, впечатление, что этот персфинкт более похоже на *Berriasella lorioli* (Zittel) или *Aulacosphinctes eudichotomus* (Zitte), который уже указывался в Голубаце Улигом в 1884 г. Далее к юго-востоку, в районе северо-западнее Софии, фация рифовых известняков замещается фацией узловатых известковистых и глинистых песчаников, переслаивающихся с алевролитами, мергелями, песчанистыми известняками и конгломератами. Мощность одного только титона все еще превышает 150 *м*. Глинистые известняки и сланцы содержат богатую, преимущественно верхнетитонскую фауну аммонитов и аптихов, включающую, однако, *Neochetoceras steraspis* Oppel (Beregov, 1933, 1935; Boncev, Beregov, 1935) (несколько изображений см. у Cohen, 1946, табл. VII, VIII). В районе Белграда развиты конгломераты и наблюдается слабое несогласие между нижним и верхним титоном. В нижнем титоне появляется «диабазово-роговиковая формация» (Gocanin, 1938).

Средний и нижний кимеридж. Средний и нижний кимеридж представлены слоями с *Aspidoceras acanthicum*, выраженными в их типичной фации: красными или серыми пятнистыми узловатыми глинистыми известняками, мергелями, глинами, алевролитами, иногда с кремнистыми конкрециями. Они содержат большое количество аммонитов, обычных для этих слоев (Zlatarski, 1908, стр. 221, 228; Beregov, 1935). Два вида *Taramelliceras* — *T. bulgaricum* и *T. balkanense* указываются из местонахождения к северу от Софии (Toula, 1893, табл. II, фиг. 1, 2). Типичные для слоев с *Aspidoceras acanthicum* аммониты происходят также из местонахождения в горах Стара-Планина (Kamenev, 1934). Мощность среднего и нижнего кимериджа вместе с оксфордом достигает 50 *м*.

Оксфорд. В Центральных Балканах глинистые известняки с черными кремнями содержат *Peltoceras arduennense* (Orb.) и некоторые перисфинктиды, а далее к западу в сланцах и псевдобрекчиях обнаружены

Perisphinctes tizianiformis Choffat (Zlatarski, 1908, стр. 227; Beregov, 1935).

Келловей не установлен. Аммониты из гор Стара-Планина, относящиеся, согласно Бончеву и Попову (Boncev, Popov, 1935), к макроцефалусовым слоям, более похожи на батские формы *Procerites* (фиг. 2), *Choffatia* (фиг. 4, 5), *Wagnericeras* (фиг. 6) и *Oxycerites* (фиг. 1).

Бат. Известняки Свиницы, состоящие почти из одних аммонитов, прослеживаются южнее Дуная на продолжении Банатских гор. Мощность их здесь не превышает 10 см, и они быстро выклиниваются. Известняки залегают непосредственно на породах кристаллического фундамента и перекрываются красными узловатыми известняками, относимыми к титону (Uhlig, 1884). Далее к югу присутствуют слои с брахиоподами и пелециподами, ассоциирующиеся с верхним байосом и являющиеся, по-видимому, частично батскими.

Байос. В различных частях Балкан зональные виды зон *parkinsonia, garantiana, humphriesianum, sauzei, murchisonae* и *opalinum* указываются вместе с *Oppelia subradiata, Dorsetensia edouardiana, Normannites braikenridgei, Chondroceras gervillei* и другими аммонитами, *Spiroceras* и обширной фауной брахиопод и пелеципод (Zlatarski, 1908, стр. 191, 226; Cohen, 1932; Beregov, 1935, стр. 108; некоторые изображения см. Cohen, 1946, табл. VI, VII и Tzankov, Boncev, 1934). Все эти данные свидетельствуют о том, что в одних местах присутствуют одни зоны, а в других — другие.

Тоар. Этот ярус хорошо представлен и содержит *Pleydellia aalensis, Dumortieria levesquei* и всех обычных Hildoceratidae и Dactyolioceratidae (список см. Zlatarski, 1908, стр. 179—180; Toula, 1881; Cohen, 1932). Породы всегда представлены в фации глинистых сланцев или глинистых песчаников.

Плинсбах, синемюр и геттанг. Нижний и средний лейас широко распространены и характеризуются чрезвычайно разнообразными фациями: известняками, сланцами, мергелями. Обнаруженные в них аммониты, если они правильно определены, свидетельствуют о присутствии всех трех ярусов от зоны *spinatum* до зоны *angulata* (Zlatarski, 1908; стр. 174—175, 178—179, 223—225; Toula, 1893; Tzankov, Boncev, 1932; Bakalov, 1936).

Добруджа

Более чем в 150 *км* к северу от места погружения внешних складок Балканских гор под уровень Черного моря и далеко в форланде Карпат и Балкан, в Добрудже, мезозойские и палеозойские породы выступают над аллювиальной и лёссовой равниной. Изолированная группа холмов, сложенных этими породами, известна на полуострове, заключенном между морским побережьем, прямоугольными излучинами Дуная и прибрежными болотами в его дельте. Основные выходы юрских отложений выступают из лёсса поперек перешейка этого полуострова; кроме того, часть из них хорошо обнажена в обрывистых берегах Дуная недалеко от Гарсовы и в больших карьерах, разрабатываемых на цемент.

Юрские отложения (Simionescu, 1910) несогласно залегают на зеленых сланцах нижнепалеозойского возраста; разрез начинается песчаниками и железистыми известняками, возраст которых не определен. Если судить по некоторым эхиноидеям и *Rhynchonella thurmanni*, это, возможно, нижний оксфорд или верхний келловей. Выше идет мощная серия известняков с замечательной верхнеоксфордской аммонитовой фауной, описанной в монографии Симионеску (Simionescu, 1907). По простиранию эти известняки переходят в губковые известняки и коралловые пески; на них без заметного перерыва залегают сходные нижнекимериджские известняки, переходящие по простиранию и вверх в коралловые известняки. Наверху лежат правильно слоистые известняки и доломиты, лишенные определимых окаменелостей, вероятно, среднекимериджского возраста; они перекрываются меловыми конгломератами.

Многие из аммонитов, изображенных в прекрасной монографии Симионеску, рассматривались в работе автора, посвященной аммонитам коралловых слоев Англии. Один из видов Симионеску — *Perisphinctes cotovui* — оказался наиболее обычной и наиболее характерной формой для зоны *plicatilis* Англии, так что было принято это название. Из этих отложений происходят также многие другие перисфинктиды, незначительные отличия которых по ряду признаков от близко родственных двойников из фауны Британии и Северо-Западной Европы несомненно вызваны географической удаленностью. Одни формы идентичны перисфинктидам из мощных верхнеоксфордских известняков района Кракова, другие — перисфинктидам Трепта.

Peltoceras arduennense (Orb.), указанный из базального слоя, залегающего на железистых известняках неустановленного возраста, свидетельствует о том, что главная известняковая серия начинается с нижнего оксфорда. Кроме этого, известны не привязанные к разрезу нижнеоксфордские аммониты, например, *Protophites christoli* (Baud), *Perisphinctes michalskii* Buk., *Peltoceras* cf. *constantii* (Orb.), *Euaspidoceras babeanum* (Orb.), *E. edwardsianum* (Orb.). Ни в одном из горизонтов нет кардиоцератид и очень мало филлоцератид.

Однако бо́льшая часть фауны относится к зоне *bimammatum*, представленной *Epipeltoceras bimammatum* (Quenst.), *E. berrense* (Favre), *Euaspidoceras oegir* (Oppel), *E. hypselum* (Oppel), *Clambites clambus* (Oppel)и замечательными перисфинктидами. Присутствуют, несомненно, нижнекимериджские элементы, например *Ataxioceras* cf. *inconditum* (Font.), *Physodoceras liparum* (Oppel), *Aspidoceras* cf. *uhlandi* (Oppel). Эти факты свидетельствуют о близком сходстве зон *bimammatum* и *tenuilobatus* с зонами юго-западной Германии. Таким образом, наиболее высокие слои фации плитчатых известняков, относимые Симионеску к «портланду», могут быть эквиваленты франконским плитчатым известнякам (зоны *gravesia*).

В северной Добрудже ниже верхней юры залегает морской нижний, средний и верхний триас. Однако отложения верхов триаса присутствуют в песчаниковой и конгломератовой фациях и носят прерывистый характер, что указывает на начало нижне- и среднеюрской регрессии. В то время как верхняя юра только слабо смята в складки северо-западного простирания, триас интенсивно смят, опрокинут и надвинут в виде чешуй с северо-восточным простиранием нарушений, параллельным структурам палеозоя. Присутствие сильно складчатого триаса под недислоцированной верхней юрой представляет собой чрезвычайно аномальное явление; ничего подобного не было обнаружено в смежных

участках Европы и Западной Азии. На основании этих данных Зюсс предполагал наличие «нижнекиммерийского» (послетриасового и долейасового) горообразования и считал, что Добруджа и Крым составляли часть горного кряжа «Киммерийских гор, поднявшихся в эту эпоху». Однако в действительности возможность движений в Крыму в этот период чрезвычайно спорна, а в Добрудже они могли иметь место в любой промежуток времени между верхним триасом и верхней юрой, хотя отсутствие нижне- и среднеюрских отложений свидетельствует о большей вероятности верхнетриасовых движений. Вильзер (Wilser, 1928, стр. 180) считает, что дислокации в триасе были вызваны дисгармоничной складчатостью менее компетентных пород триаса под весьма жестким покровом верхнеюрских известняков во время третичных горообразовательных движений. Однако этому противоречит несогласное простирание структур и отсутствие указаний на достаточно интенсивную складчатость в верхнеюрских отложениях. Другим объяснением может быть почти сингенетичное подводное оползание триасовых осадков. Тем не менее ясно одно, что Добруджа представляет собой поднятую часть форланда балканской и карпатской арок. Как подчеркивает Вильзер, стратиграфия как палеозоя, так и мезозоя Добруджи не дает оснований предполагать существование связи с Крымом и Кавказом, где отложения, по-видимому, накапливались на краю северного континента в геосинклинали, раскрывавшейся на юго-восток, в Тетис, но замыкавшейся на западе, там, где в настоящее время находится западная часть Черного моря (см. также Stille, 1953, стр. 133—135).

Непосредственно севернее Добруджи в южной части Днестровско-Прутского междуречья, под покровом меловых и третичных пород обнаружен глубокий прогиб, выполненный юрскими отложениями. П. М. Сухаревич (1956) указывает здесь аргиллиты и песчаники «нижней юры» с *Mytiloides amygdaloides* Goldf., аргиллиты байоса со *Sphaeroceras* sp. и *Garantiana* sp., батские отложения, представленные на юге известняками и мергелями, на севере — песчаниками, на западе — глинами с аммонитами (приведенный список представляет собой странную смесь видов нижнего бата, байоса и даже аалена). В аналогичных фациях развит и келловей, охарактеризованный *Quenstedtoceras lamberti* Sow., *Proplanulites* ex gr. *koenigi* Sow., *Reineckia* sp., филлоцератинами и литоцератинами. Оксфорд слагается известняками, переходящими на юге в глины, и содержит *Perisphinctes* sp., *Peltoceras* sp. и *Euaspidoceras* sp. К кимериджу относятся оолитовые известняки и глины без аммонитов, к титону — ангидрито-гипсовая и песчано-глинистая толщи. Суммарная мощность юрских отложений достигает 2500—3000 *м*.

Сухаревич П. М., 1956. Новые данные по стратиграфии юрских отложений юго-западной части Причерноморской впадины, Докл. АН СССР, III, № 3, 681—684.

Баконь и горы Мечек

Горы Баконь расположены примерно в 200 *км* юго-западнее Будапешта, севернее озера Балатон, и протягиваются параллельно его вытянутым в северо-восточном направлении берегам. В тектоническом отношении они представляют собой в основном серию наклонных блоков, ограниченных разломами и выраженных в рельефе в виде плато. Блоки сложены преимущественно триасовыми доломитами. На триасовых доломитах залегают разнофациальные известняки и сланцы лейаса, мощность которых весьма изменчива, а возраст ограничен интервалом от

геттанга до тоара. Разрез лейаса представляется полным, хотя местами отсутствуют некоторые зоны. На северо-востоке на лейасе залегает байос вплоть до зоны *murchisonae*, развитый в виде красных известняков. Верхний тоар на юге и нижний байос на севере несогласно перекрываются белыми верхнетитонскими известняками, содержащими *Berriasella* cf. *lorioli* (Zit.), *Aulacosphinctes* cf. *eudichotomus* (Zit.), *Haploceras* cf. *staszycii* Zit., *Phylloceras serum* (Op.), *P. silesiacum* (Op.) и др.

Горы Баконь представляют собой одно из богатейших местонахождений лейасовой аммонитовой фауны, особенно Phylloceratidae, монографически описанной Принцем (Prinz, 1904), Вадасом (Vadasz. 1910) и Ковачем (Kovacs, 1942). Ковач (1939, 1942) предпринял ревизию систематики Phylloceratidae на основе материалов, полученных из северной Бакони. К сожалению, многочисленные введенные им названия родов являются синонимами уже принятых названий. Наиболее близкие, сравнимые с рассматриваемой, фауны развиты в Трансильвании и в Южных Альпах.

Другое изолированное окно лейаса и нижнего байоса располагается в горах Мечек около Печа, в 80 *км* к северо-востоку от озера Балатон. Здесь бо́льшая часть разреза, особенно нижний лейас, представлена в грестенской фации: песчаниками и сланцами с прослоями угля (см. Pompeckj, 1897, стр. 765).

Возвышенность Виллань

Примерно в 185 *км* к югу от Будапешта, на западном берегу Дуная, в 30 *км* на юго-восток от Печа, в известняковых каменоломнях в возвышенности Виллань находится изолированный выход юрских отложений, совершенно отличных от отложений Бакони и Печа. Здесь отсутствуют лейас и титон, но зато развиты отложения ряда ярусов, которым в Бакони отвечает перерыв между лейасом и титоном (фиг. 18).

В каменоломнях возвышенности Виллань триасовые доломиты несогласно перекрыты серыми песчаниками мощностью 12—16 *м*, переходящими по простиранию в конгломераты с переотложенными глыбами известняков и в песчанистые эхиноидные известняки. Эти слои не содержат аммонитов, но богаты наутилидами; наутилиды, а также немногие виды брахиопод и пелеципод позволили отнести их к бату.

На этих слоях с отчетливым перерывом, но без углового несогласия залегает трехметровый слой коричневатых или красноватых железистых глауконитовых плотных мергелей, переполненных раковинами аммонитов, пространно описанных в монографиях Тилля (Till, 1910—1911) и Лоси (Lóczy, 1915). Доминирующими семействами являются Hecticoceratinae, Reineckeidae, и Perisphinctidae, относящиеся главным образом к *Grossouvria*, но также и к *Subgrossouvria*, *Choffatia*, *Indosphinctes* и др. *Kosmoceras* встречаются редко, но один из трех видов чрезвычайно характерен (*K. globosum* Till). На основании присутствия Reineckeidae и *Erymnoceras triplicatum* (Till), *Phlycticeras* и многих перисфинктид возраст всей фауны может быть установлен как среднекелловейский (зона *anceps*), но с представителями верхнего келловея (зона *athleta*).

Локци не смог установить в трехметровом слое какую-либо последовательность аммонитов и рассматривал всю фауну как келловейскую. Однако среди изображенных им аммонитов имеется много таких, которые представляются батскими. Все это дает основание предположить,

что этот слой содержит переотложенных представителей части бата и частично эквивалентен аммонитовому слою в Свинице и в горах Бучеджи, с которым он имеет 9 или 10 общих видов (не считая большинства перисфинктид, которые, как известно, трудно с уверенностью определить по изображениям неполных экземпляров). Ниже приведен список преимущественно или целиком батских форм (цифры относятся к таблицам Локци).

Lytoceras adeloides (Kud.) (стр. 308)
Phylloceras kudernatschi Hauer (I, 1—2)
Phylloceras hatzegi Loczy (I, 3)
Ptychophylloceras flabellatum (Neum.) (I, 4; II, 1)
Calliphylloceras disputabile (Zit.) (I, 2; II, 3—5; III—I)
Prohecticoceras haugi (Pop.-Hatzeg) (V, 1—2)
Prohecticoceras subpunctatum (Schlippe) (IV, 6—7)
Prohecticoceras angulicostatum (Loczy) (V, 4; VI, 1)
Oecotraustes aff. *nodifer* Buckman (III, 8, 9, 19, 20)
Paralcidia mariorae (Pop.-Hatzeg) (III, 14, 15; IV, 5)
[? *Clydoniceras* cf. *tegularum* Arkell] (IV, 3)
Cadomites cf. *extinctus* (Quenst.) (IV, 10)
Tulites (Rugiferites) sp. indet. (IV, 9)
? *Tulites (Rugiferites)* sp. indet. (IV, 8)
? *Wagnericeras banaticum* (Kud.) (X, 8)
Procerites aff. *subprocerus* (Buck.)

Уникальными, но сомнительными аммонитами являются *Villania densilobata* Till (неправильно определенная Локци как *Perisphinctes*), и "*Aspidoceras*" *rollieri* Loczy, которые по характеру строения лопастной линии и оборотов представляются новыми родами литоцератид.

Аммонитовый слой несогласно перекрыт по резкой границе мощными твердыми верхнеоксфордскими известняками, которые в основном и разрабатываются в каменоломнях. Нижний оксфорд отсутствует, никаких других более поздних, чем верхний оксфорд, отложений в этом юрском разрезе не обнажено и не известно.

Динарские хребты и Далмация

Впадина Адриатического моря, подобно Валашской равнине, зажата между складчатыми и разбитыми надвигами хребтами, надвигавшимися на нее с двух противоположных сторон. Это Динарские цепи с движениями, направленными на юго-запад, и за Адриатическим морем Апеннины с северо-восточным направлением движений.

Со стороны Далмации полуостров Истрия, острова и береговые цепи представляют собой смятую в простые пологие складки и разорванную сбросами часть форланда. По мере удаления от берега дислоцированность усиливается, и скоро складки уступают место надвигам (Bourcart, 1922, 1928). Одновременно происходит изменение фаций мезозойских отложений. Триасовые известняки и доломиты и покрывающие их юрские известняки, которые накапливались, по-видимому, непрерывно, во внутренних надвинутых районах замещаются триасовыми геосинклинальными кремнистыми сланцами или роговиками и радиоляритами с зеленокаменными интрузивами и эффузивами («офиолиты»), а юрские отложения становятся прерывистыми и неполными. Геология этого

района весьма сложна и изучена далеко не полностью, несмотря на выделение многочисленных тектонических зон и установление их связей с Южными Альпами и горными сооружениями Греции (Nopcsa, 1921; Kossmat, 1924).

Согласно последней интерпретации (Pilger, 1941), внутренний динарский офиолитовый пояс представляет собой триасовую геосинклиналь, где вулканическая деятельность достигла своего максимума в ладинском веке и сопровождалась интрузией серпентинитовых батолитов и где юра и нижний мел накапливались в период относительного покоя перед горообразовательными движениями среднего мела (догозауские движения). Офиолитовая серия перекрыта в одних участках лейасом, в других — титоном, а в третьих — верхним мелом, залегающим на офиолитах с конгломератами в основании. Таким образом, в послетриасовое время наблюдается миграция прогиба к западу, подобно тому как это происходило в значительно бо́льших масштабах в калифорнийских береговых хребтах после невадского горообразования. Все это чрезвычайно усложнено меловым и третичным горообразованием.

Вопрос о возрасте роговиково-радиоляритово-офиолитовой серии вызывает горячие споры. Штейнман рассматривает ее как нижнемеловую. Коссмат (Kossmat, 1924) выдвинул веские доказательства, свидетельствующие о принадлежности офиолитовой серии к юре, а «диабазовые и роговиковые слои», как уже указывалось, присутствуют в нижнем титоне окрестностей Белграда (Gocanin, 1938). Однако Пильгер (Pilger, 1941) и Ледебур (Ledebur, 1941) утверждают, что главная свита Динарских цепей относится к триасу и что весь триас, вероятно, по простиранию замещается этой свитой. Кроме того, местами имеются и сравнительно незначительные юрские отложения (Lebedur, 1941, стр. 489). Последние немецкие работы, по-видимому, не были известны Буркару (Bourcart, 1944), но они подтверждают его предположение о том, что офиолитовая серия в разных местах имеет различный возраст, и объясняют противоречивые данные об офиолитах, которые могут залегать выше и ниже верхнего триаса и перекрываться в одних местах лейасом, в других — титоном, а в третьих — мелом с базальными конгломератами, содержащими переотложенную гальку зеленокаменных пород. Совершенно ясно, что предположение о даже приблизительной одновозрастности с такими удаленными районами, как Западные Альпы, Испания или Анатолия, где развиты подобные серии, является преждевременным.

Единственные определенно известные юрские окаменелости, встречающиеся в этих горах, представлены нижнеюрскими (лейасовыми), нижнебайосскими, кимериджскими и титонскими формами, но наши сведения все еще недостаточно полны (см. Javanovic, 1951, 1951a). Литературные данные, касающиеся лейаса, проанализированы Помпецким (Pompeckj, 1897, стр. 766). Из красных кремнистых известняков Боснии известно несколько геттангских аммонитов (Bittner, 1885). В центральной Далмации мощные известняки и доломиты, содержащие *Megalodus* и сомнительных *Lithiotis*, но лишенные аммонитов, и пятнистые мергели были отнесены Биттнером (Bittner, 1907) к лейасу. В Герцеговине вблизи Сараева и в горах Златибор лейас (плинсбах) с конгломератом в основании перекрывает во многих местах триасовые доломиты и известняки и выполняет в них карманы вплоть до верфенских слоев (Pilger, 1941, стр. 439, Lebedur, 1941, стр. 489, некоторые аммониты изображены и описаны, стр. 490 и далее). Тоарские аммониты встречаются в Войнике в Черногории (Besic, 1948), а в северной Албании,

в Шкодере, тоар уже присутствует в фации красных цефалоподовых известняков — Ammonitico rosso, которая характерна для него в Греции и в Апеннинах. Здесь красные глинистые известняки также содержат некоторые аммониты верхнего плинсбаха и основания байоса (зона *opalinum*) (Salx, 1916, Magnani, 1942). Вопрос о связи с Грецией см. Renz, 1904, 1908, 1927.

Следующими, более молодыми по возрасту породами, содержащими окаменелости, являются слои Лемеш Далмации — мощная серия слоистых до сланцеватых известняков, перекрытая толстослоистыми известняками с линзами роговиков, затем 20—30 *м* пятнистых известняков и в конце концов немыми доломитами неизвестного возраста (Furlani, 1910). В основании находятся известняки, содержащие только коралл *Cladocoropsis mirabilis* (Felix). Последний интересен тем, что встречается в сходных известняках на Кипре. Перекрывающие плитчатые известняки очень похожи на известняки Зольнхофен в Баварии и содержат несколько одинаковых видов, в том числе и аммонитов; вероятно, они имеют примерно один и тот же возраст. Изображены аммониты *Lithacoceras pseudoulmense* (Furlani) и *Taramelliceras dinaricum* (Furlani); оба они представляют собой новые виды. Однако отмечается 23 других вида, в том числе *Aspidoceras longispinum* (Sow.), *Neochetoceras steraspis* (Oppel), указывающие на зоны *lithographicum* и *beckeri*. Единственная форма, которая не подходит к списку,— *Virgatosphinctes* cf. *denseplicatus* (Waagen), вероятно, определена неправильно.

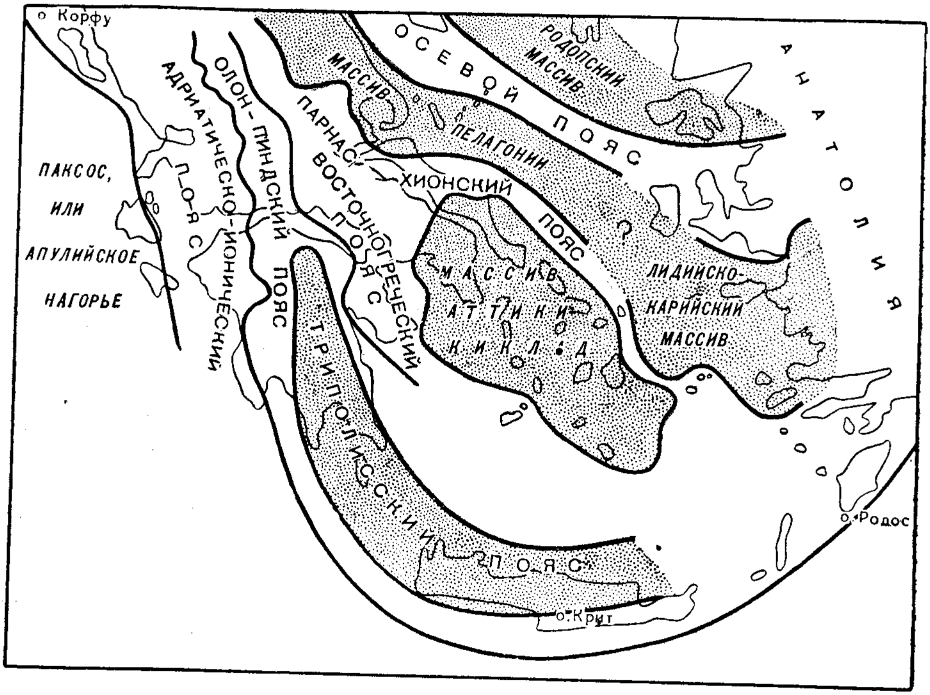
Известняки, описанные как титонские, однако без достаточных на то палеонтологических данных, известны от Хорватии (Vogl, 1916) до Албании (Bukowski, 1911; Nopcsa, 1929). Иногда они трансгрессивно залегают на офиолитовой серии, но некоторые из них, по-видимому, относятся в действительности к триасу (Ledebur, 1941, стр. 495; Jovanovic, 1951), что признается даже Коссматом (Kossmat, 1924).

Греция и Ионические острова

Сказочные острова и горы Греции и Эгейского моря, беломраморные скалы, выступающие из голубых вод заливов, и внешний вал Крита — все это было нагромождено в результате дизъюнктивных дислокаций и незначительных складкообразовательных процессов в плиоцене и четвертичном периоде. О силе этих поздних движений можно судить по тому, что отложения плиоцена встречаются в северном Пелопоннесе на высоте 1700 *м* над уровнем моря, в то время как у юго-западных берегов современная глубина моря достигает 3000 *м*. Существующие в настоящее время поднятые блоки представляют собой остатки сложной цепи среднетретичных складчатых и надвиговых гор, которые служат продолжением Динарских хребтов, протягиваясь вначале в южном направлении, затем поворачивая к юго-востоку и в конце концов к востоку или северо-востоку, где они соединяются с риасовым берегом западной Анатолии. Наиболее высокая дуга этих складок слагает горы Пинд — становой хребет центральной Греции; самая удаленная дуга образует Крит и заворачивает к Родосу.

Фациальные пояса в мезозойских и эоценовых породах грубо следуют простиранию среднетретичных складок (фиг. 20). Насколько точно отражают эти фациальные пояса первичную палеогеографию, судить

трудно. Наиболее вероятно что мезозойская и эоценовая палеогеография была настолько сильно изменена надвигами и образовавшимися покровами, что восстановить ее не представляется возможным. Главные движения относятся к среднему миоцену. Они затронули наиболее поздний флиш, который в ионическом районе имеет бурдигальский возраст



Фиг. 20 Схематическая карта Греции, Крита и Эгейских островов, показывающая расположение кристаллических массивов (заштриховано) и фациальных поясов, сложенных породами осадочного чехла. По Ренцу (1940). (Триполисский пояс совпадает с массивом центрального Пелопоннеса и северного Крита.)

(известняки с *Miogypsina*), но не коснулись трансгрессивно залегающего верхнего миоцена, наиболее ранним из известных, содержащим окаменелости подразделением которого является тортон (Renz, 1940, стр. 149; 1947).

Фациальные пояса[1] и тектонические единицы, установленные Ренцем, указаны на фиг. 20. Докаменноугольные метаморфические породы (несогласно перекрытые верхнепалеозойскими и нижнетриасовыми формациями) слагают три массива. Обломки Центрального массива (1) образуют острова Киклады, Аттику и южную Эвбею. Расположенные по обе стороны от него два вытянутых массива образуют соответственно (2) центральный Пелопоннес и северный Крит и (3) Пелагонию; последний массив, вероятно, продолжается в Лидию и Карию в Анатолии. Края массива Аттики — Киклад окружены и перекрыты покровами мезозой-

[1] Ренц называет эти фациальные и структурные пояса, или полосы, зонами, но следует избегать употребления термина «зона» для обозначения в одном и том же контексте как горизонтальных, так и вертикальных последовательностей.

ских и эоценовых пород, которые, по утверждению Ренца (Renz, 1940, стр. 146), были выжаты из узкой полосы между массивом Аттики — Киклад и массивом Пелагонии. Эти покровы занимают бóльшую часть территории Греции к востоку от Пинд. В северной и центральной Греции они перекрывают края серии Олон-Пинд, которая в свою очередь перекрывает края флиша Адриатическо-Ионической серии с развитием чешуйчатой структуры, которая указывает на движения в западном направлении.

Нас интересует главным образом Адриатическо-Ионический фациальный пояс, так как он представляет собой часть автохтонного форланда. Юрский разрез этой области чрезвычайно схож с разрезом Апеннин и является прямым продолжением разреза Албании. Он характеризуется нормальным «форландовым» осадконакоплением, которое, вероятно, было непрерывным от среднего триаса до аквитана. Далее к востоку, в горах Пинд и в восточных фациальных поясах, если не считать нахождения тоарской Ammonitica rosso в районе Арголидского залива (Renz, 1907), единственным горизонтом, который мог быть выделен с уверенностью, является верхняя юра (известняки с *Diceras* и *Acteonina*; нижнекимериджские известняки с *Cladocoropsis;* титонские известняки с *Ellipsactinia* и *Sphaeractinia*). Они встречаются в серии Парнас-Хион, представляющей собой продолжение отложений области верхнего карста Черногории и Хорватии, в которой известняки с доломитами достигают максимального распространения. Эта полоса известняков в разрезе разделяет два пояса, в которых, как в слоях Виглаес форланда, преобладают сланцы и роговики.

В восточногреческом поясе сланцы и роговики ассоциируются с офиолитовыми изверженными породами, особенно с серпентинитами, которые перекрыты верхнемеловыми известняками. Этот пояс считают продолжением серпентинитового и офиолитового пояса внутренней Албании (Renz, 1940, стр. 105—107). Если определение возраста сделано Ренцем правильно, то вулканическая фаза Греции датируется верхней юрой и нижним мелом. Таким образом, здесь она имела место значительно позже, чем в расположенных севернее Динарских хребтах, где максимальное развитие этой фазы относилось Пильгером и Ледебуром к среднему триасу. В Греции, по-видимому, отсутствуют прямые палеонтологические доказательства, и Ренц, вероятно, основывался главным образом на сопоставлении с кремнистыми слоями и роговиковой серией более западных фациальных поясов, где эти отложения вполне определенно датируются верхней юрой и батом (см. ниже). Кроме того, связь вулканической деятельности с более поздними формациями в южном направлении подтверждается нахождением офиолитов в третичном флише как на материке, так и на Крите, Родосе и Кипре (Renz, 1940, стр. 105—106). С другой стороны, на Кипре радиоляриты имеют третичный возраст, а волнистые лавы считаются меловыми.

Сведения о геологии Греции и особенно о мезозойских породах были почерпнуты автором в основном из работ (Карла Ренца (1876—1951). Полный список 126 работ Ренца, посвященных Греции и опубликованных до 1940 г., приведен в книге Ренца (Renz, 1940, стр. 158—166); список наиболее важных работ, на которых главным образом основано настоящее описание, приведен на стр. 727. Ренц начал свои исследования на острове Корфу в 1903 г. и продолжал их с тех пор без перерыва, вкладывая в них обширный опыт, приобретенный во время изучения многих

других районов — от Португалии до Кавказа. Работы Ренца являются достойным памятником этому неутомимому исследователю[1].

Ниже приводится описание стратиграфии юры западной Греции и южной Албании — Адриатическо-Ионической провинции, или фациального пояса, в пределах которой, однако, отмечаются некоторые небольшие фациальные изменения (Renz, 1910, стр. 599). Обнажения встречаются преимущественно на Ионических островах (Корфу, Левкас, Кефаллиния и Итака) и на прилегающих частях материка в Эпире и горах Акарнаника (фиг. 21). (Более детальные сведения см. Renz, 1909, 1910, 1903; для Эпира — 1913, 1925а, 1927; для Акарнаники — 1919, 1925; для Кефаллинии — 1913; для Каламоса — 1932а; для Левкаса — 1905а, 1911а, 1936; для Итаки — 1911; для Корфу — 1906, 1910, 1926.)

Титон и кимеридж. Под рудистовыми известняками мела, эоценовыми известняками и флишем залегает мощная серия плитчатых известняков и сланцев с кремнями — слои Виглаес, названные по горе Виглаес на Корфу. Возможно, они включают большую часть верхней юры и часть нижнего мела, но все зарегистрированные до настоящего времени окаменелости относятся к титону и кимериджу. Ископаемые обычно представлены только аптихами: *A. lamellosus* (Park.), *A. punctatus* (Voltz.), *A. beyrichi* Oppel, *A. latus* (Park.), *A. laevis* Meyer, *A. obliquus* Quenst. Определимые аммониты известны только в Левкасе, где в зеленовато-серых мергелях обнаружены ядра *Aspidoceras acanthicum* и другие виды этого рода, *Ptychophylloceras ptychoicum, Sowerbyceras, Haploceras, Lytoceras,* перисфинктиды и один род, определенный как *Peltoceras,* который, вероятно, является *Tithopeltoceras,* уже изображенным из титона Италии, Мальорки и Андалузии. Вместе с ними встречается титонский морской еж *Collyrites (Tithonia)* cf. *transversa* (Orb.) (Renz, 1927, стр. 493; 1932а, стр. 16).

Как было отмечено выше, верхнеюрские кремнистые известняки и сланцы, сходные со слоями Виглаес, широко развиты в центральной и восточной Греции, где не было обнаружено никаких более ранних юрских образований. В восточных фациальных поясах имеются «спонгиоморфные» известняки, содержащие *Cladocoropsis* и сопутствующие фораминиферы; они представляют собой маркирующий горизонт кимериджа, встречающийся также в Далмации, на Кипре, в Анатолии и в Ливане (где он составляет часть известняков с «*Cidaris glandarius*»). Выше залегают титонские известняки с *Ellipsactinia.*

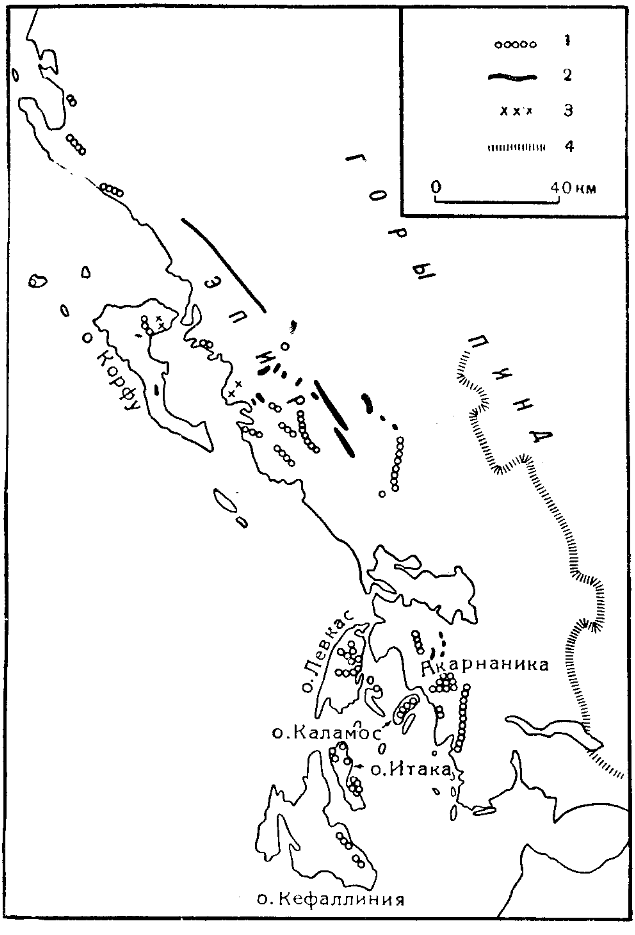
Верхний байос и бат. Верхнеюрские слои Виглаес переходят книзу без видимого палеонтологического или литологического перерыва в серию плитчатых кремнистых известняков (роговиков) с *Posidonia alpina* Gras. *P. buchi* Roemer, *P. ornati* Qu.), часто образующей скопления на плоскостях наслоения. Этот комплекс роговиков с *Posidonia,* не содержащий аммонитов, по-видимому, эквивалентен сходным слоям «фации Клаус» в южном Тироле, Сицилии и Апеннинах. Вместе с *Posidonia* спорадически встречаются мелкие пластинчатые аптихи и *Rhynchoteuthis.*

---

[1] Благодаря любезности г-жи Ренц все статьи, указанные на стр. 726, имеются в личной библиотеке автора, составляя 6 переплетенных томов. Во избежание бесплодных поисков следует указать, что «Geology and Stratigraphy of Greece», упоминаемая в *Amer. Jour. Sci.,* **245**, 179 (1947), не издана ни на одном языке. Подразумеваемая работа называется «Beiträge zur Strat. u Pal. des ostmediterranen Jungpalaeozoikum, Teil II: Geologie u. Stratigraphie, von C. Renz».

(Описание и рисунки окаменелостей из слоев с *Posidonia* см. Renz, 1911b, стр. 394; 1925a, стр. 196, табл. III.)

Нижний и средний байос. На острове Корфу и на участке материка, расположенном против этого острова, кремнистые слои с *Posidonia* покоятся на твердых, плотных, желтоватых, с занозистым изломом известняках, содержащих *Stephanoceras humphriesianum* (Sow.), *Stemmatoceras, Skirroceras, Chondroceras, Oppelia* cf. *subradiata* (Sow.) и другие



Фиг. 21. Схематическая карта Ионических островов, Греции и Албании, показывающая распределение фациальных типов тоара и нижнего байоса. По Ренцу (1927).

1 — выходы тоара и аалена в фации узловатых известняков средиземноморского типа (Ammonitico rosso); *2* — выходы тоара и аалена в фациях кремнистых и посидониевых сланцев центральноевропейского типа; *3* — выходы тоара и аалена в смешанных фациях; *4* — фронт надвига Олонос-Пиндского пояса на восточный флиш Адриатическо-Ионического пояса.

среднебайосские аммониты, включая *Phylloceras* и *Lytoceras* (Renz, 1910, стр. 576, табл. XX; 1926, стр. 409). Ниже залегают серые, от тонкослоистых до узловатых, известняки нижнего байоса, содержащие *Ery-*

cites, Hammatoceras, Tmetoceras, Ludwigia из зон *opalinum, scissum* и *murchinsonae,* ранее часто отмечаемых в слоях Сан-Виджилио в Альпах, Сицилии и т. д. (списки см. Renz, 1910, стр. 514; 1911, стр. 475). Прекрасный разрез имеется на острове Корфу и в Эпире (Renz, 1910а, стр. 251—260; 1911а, стр. 284; 1911в, стр. 393; табл XII; 1906, стр. 752—756; 1907, 1908). В Кефаллинии и в Акарнанике средний байос отсутствует.

Тоар. Тоар встречается в двух фациях: в хорошо нам знакомой средиземноморской фации цефалоподовых известняков (Ammonitico rosso), представленной красными, серыми или пятнистыми конкреционными известняками и конкреционными мергелями, переполненными ядрами аммонитов, а также в фации черных сланцев с *Posidonia bronni* и желтых выветрелых или кремнистых сланцев типа сланцев Центральной Европы. В некоторых местах (например, на Каламосе) встречается фация только первого типа, в других же участках имеются переходные слои с *Posidonia,* спорадически рассеянными среди конкреций. Связь большого количества аммонитов с конкреционной фацией напоминает титон. Наилучший разрез аммонитовых горизонтов был установлен на побережье Алогомандра в Акарнанике, где, вероятно, наблюдается такая же последовательность видов, как в кантоне Тессин и в Умбрии (Renz, 1925, стр. 302—303). Из всех юрских отложений Греческого архипелага наиболее распространен тоар; его находят также в районе Арголидского залива (Renz, 1907, 1908) и на острове Родос, где он представлен в остатках покрова плитняками с *Posidonia* (Renz, 1929, стр. 13). Ренц описал тоарские аммониты в целом ряде статей и монографий, слишком многочисленных, чтобы их можно было здесь перечислить. Среди множества космополитных и обычных форм он установил оригинальные и интересные виды: *Frechiella, Paroniceras, Leukadiella, Polyplectus* и др. Наиболее современный унифицированный список пересмотренных определений можно найти у Ренца (Renz, 1927, стр. 484—487). Много таблиц и рисунков рассеяно по меньшей мере в десятке работ, опубликованных в течение последующих 40 лет (см. стр. 726—727). Самыми важными, вероятно, являются работы: Renz, 1910, 1911, 911а, 1911b, 1925а, 1925b, 1932; Renz, Renz, 1947. Фауны нижнего, среднего и верхнего тоара представлены обильно.

Плинсбах. Присутствие этого яруса было доказано в Эпире, Акарнанике и на Ионических островах (Корфу, Левкас и Итака). Он обычно составляет самую верхнюю часть известняков кратера Панто. В Акарнанике мощные слои плитняков и известняковых сланцев, подстилающие тоарские цефалоподовые известняки, содержат раздавленные экземпляры *Pleuroceras spinatum,* как это наблюдалось на острове Корфу (Renz, 1910, стр. 564; 1911b, стр. 388; 1911c, стр. 232). На побережье Эпира, против острова Корфу, тоар подстилается беловато-серыми известняками, содержащими *Arieticeras algovianum* (Oppel), *A. juliae* (Bon.), *Juraphyllites lariensis* (Menegh.) и др., которые представляют собой более обычные известняки кратера Панто. Местами на Корфу, в Эпире и на Кефаллинии плинсбах представлен слоями с брахиоподами, содержащими фауну слоев с *Terebratula aspasia* Сицилии и Италии (Renz, 1908, 1911, стр. 472).

Синемюр и геттанг (?). Верхняя часть известняков, образующих кратер потухшего вулкана Панто на Корфу и названных по этому вулкану,

относится к плинсбаху, а их основание — к триасу. Однако палеонтологические данные, свидетельствующие о присутствии нижнего лейаса, недостаточны. Известны лишь линзовидные скопления раковин брахиопод с пелециподами и некоторыми иглокожими, найденные в Кефаллинии. Фация подобна альпийскому дахштейну. (Dachstein). Известняки кратера Панто имеют значительную мощность и представлены более или менее кристаллическими разностями. Они являются одной из наиболее важных горообразующих пород Адриатическо-Ионической провинции. Например, они слагают большую часть острова Каламос; однако на этом острове не было найдено никаких лейасовых окаменелостей (Renz, 1908, 1931, стр. 8—9).

ГЛАВА 8

САРДИНИЯ, СИЦИЛИЯ, АПЕННИНСКИЙ ПОЛУОСТРОВ и КОРСИКА

Сардиния

Сардиния в целом представляет собой массив кристаллических и палеозойских пород, прорванных интрузиями варисцийских гранитов эллиптической формы. Этот массив воздымается в виде центрального хребта, протягивающегося с юга на север. Его продолжение образует центральную и западную части Корсики. Эти два острова — Сардиния и Корсика — представляют собой остатки юго-восточного края крупного горста, или поднятия, которое, вероятно, протягивалось в Прованс, соединяясь с кристаллическими массивами Гиер и Мор и, возможно, с осевым хребтом Восточных Пиренеев. Все это, по-видимому, остатки обширного острова или архипелага и отмелей мезозойского моря, подобные Центральному плато Франции и Месете Испании. К востоку от этого массива располагается мезозойская геосинклиналь Альп, в которой накапливались блестящие сланцы. Остаток южной оконечности геосинклинали сохранился в северо-восточной части Корсики, где блестящие сланцы с запада по разрыву ограничиваются кристаллическими породами форланда.

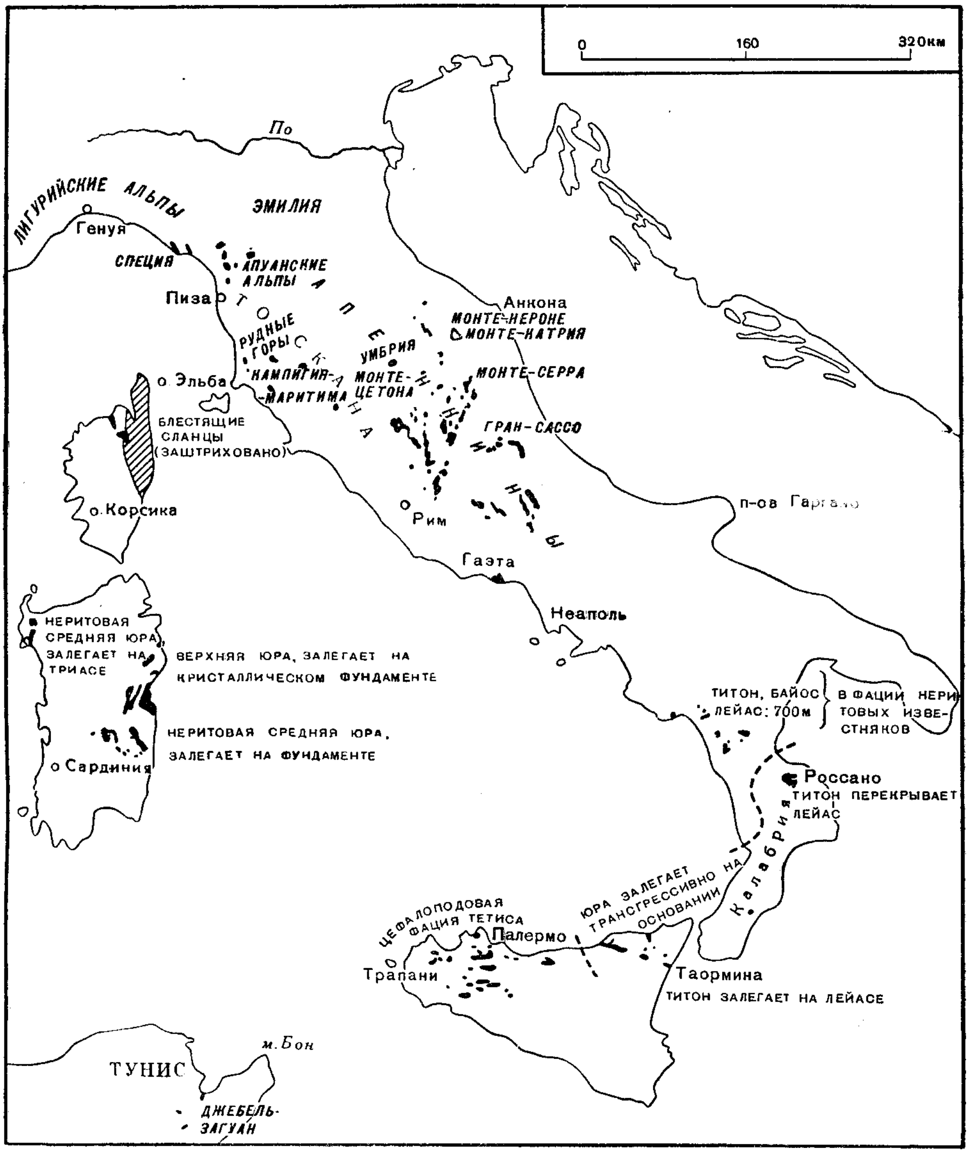
Юрские отложения Сардинии отражают мелководные эпиконтинентальные трансгрессии на восточный край массива. Несмотря на то что территория, захваченная трансгрессией, перед наступлением последней была превращена в пенеплен, очертания выходов юрских и нижнемеловых отложений свидетельствуют о тенденции моря проникать в ранее существовавшие долины между массивами варисцийских гранитов.

Временная трансгрессия триасового моря на массив доказывается присутствием на полуострове Бурра, на северо-западной оконечности Сардинии, морского раковинного известняка вместе с пестрым песчаником и мергелями кейпера. Однако гипсоносный кейпер непосредственно перекрыт морским батом. Отложения лейаса на острове нигде не встречаются. В этих северо-западных выходах мезозойские и третичные отложения выполняют рифтовую долину (Deninger, 1905). В других выходах, в юго-восточной и центральной частях острова и на восточном побережье, юрские отложения представляют собой останцы почти горизонтального покрова, занимавшего ранее бóльшую часть острова, но затем подвергнувшегося эрозии и последующей слабой германотипной складчатости (Vardabasso, 1948, стр. 62).

На юге центрального района батской трансгрессии предшествовало накопление байосских континентальных песчаников, содержащих по меньшей мере 31 вид растений, из которых 21 вид встречается в байосских дельтовых слоях Йоркшира (Tornquist, 1905; Edwards, 1929). Далее на север, на восточном побережье, бат и байос трансгрессивно перекрываются верхнеюрскими известняками и доломитами, переходящими непосредственно на варисцийский фундамент.

Предполагаемый бат мощностью 250 *м* в Нурра целиком представлен известняками и не содержит аммонитов; только в некоторых гори-

зонтах встречаются среднеюрские пелециподы и брахиоподы, характерные для Северо-Западной Европы (Dainelli, 1903). В общем весь комплекс



Фиг. 22. Выходы юрских отложений на Апеннинском полуострове, в Сицилии, Сардинии и Корсике.

преимущественно батский, но некоторые виды, как, например, *Pseudamussium pumilum* (в нижней половине), заставляют предполагать наличие байосских отложений. *Ostrea acuminata*, появляющаяся в низах известняков, хотя и является батской в Англии, южнее, на востоке Парижского бассейна, определенно имеет верхнебайосский возраст,

и Денингер (Deninger, 1905, стр. 440) указывал, что некоторые образцы оолитовых известняков неотличимы от большого оолита (Hauptrogenstein) (о котором теперь известно, что он верхнебайосский, а не батский).

Верхнеюрские известняки мощностью до 200 *м* содержат плохо сохранившиеся мелкие аммониты, однако даже родовое определение последних до сих пор не опубликовано. Это те же фации, что и неринеевые или коралловые слои, напоминающие известняки Наттхейма и многих других мест и прямо противопоставляемые «средиземноморской» или «андалузской» фациям верхней юры и титона, содержащим остатки цефалопод. Большинство выходов вблизи восточного побережья, отмеченных как меловые на Международной геологической карте и даже в более поздних итальянских атласах, были отнесены Денингером к верхней юре и указаны как верхнеюрские на фиг. 22.

В табл. 15 приведена сводка сардинской юры (Deninger, 1907).

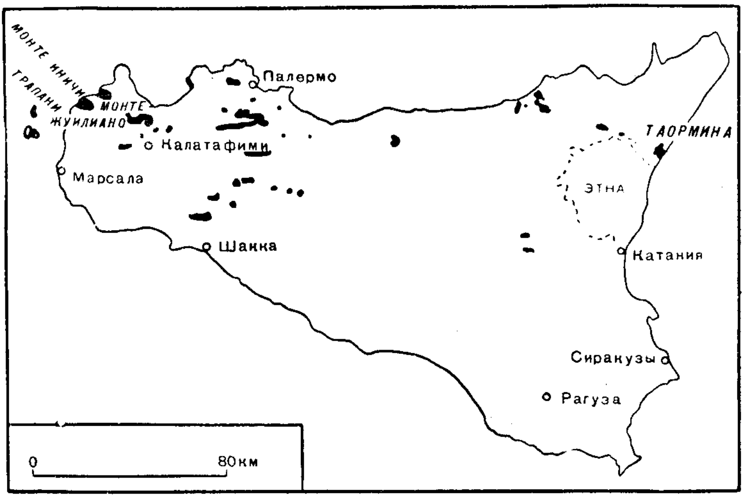
Таблица 15

Юра Сардинии

Северо-западное побережье	Юг центрального района	Восточное побережье
Неоком	. . .	Известняки с *Exogyra couloni* и *Leopoldia*
Известняки с *Diceras* и др.	. . .	. . .
Верхняя Юра (до 200 *м*)	. . .	Белые известняки, титонские неринеевые доломиты и литографские сланцы
Светлые известняки		
Песчанистые известняки	. . .	Песчаники (местами)
		Кристаллический фундамент
Средняя юра (до 250 *м*)	. . .	
. . .	Доломиты	
Серые известняки *Pholadomya murchisonae*		
Серые глинистые известняки, *Pteroperna costatula* и др.		
Известняки с Nerineidae и ринхонеллидами («*concinna*»)		
Известняки и оолиты, *Pecten pumilus* и др.		
Известняки с *Pentacrinus*	?	
Кремнистые известняки, *Ostrea acuminata*		
. . .	Песчаники с растительными остатками	
Триас		
Гипсы и мергели	Кристаллический фундамент	
Раковинный известняк и доломиты		
Пестрый песчаник		

Сицилия

Через всю Сицилию параллельно северному побережью прослеживаются многочисленные небольшие выходы юрских пород, слагающих часть более или менее изолированных гор мезозойских известняков, окруженных третичными отложениями. Часто трудно отделить юрские известняки от мощных триасовых и меловых пород, выраженных в сходных фациях. Выходы наиболее многочисленны на западной оконечности острова, где они простираются от одного берега до другого, между



Фиг. 23. Карта выходов юрских отложений Сицилии.

Палермо и Шакка вплоть до Трапани. Более узкий пояс выходов проходит через перешеек восточного полуострова от северного побережья до Таормина; имеется также небольшое окно на юго-запад от Этны. На юге острова породы более древние, нежели меловые, не обнаружены, но полагают, что юра присутствует на глубине. Рельеф преимущественно столовый; примером может служить плато Рагуза, расположенное всего в 150 *км* от мыса Бон в Тунисе.

Северо-восточная оконечность острова, омываемая Мессинским проливом, сложена кристаллическим фундаментом, продолжающимся на другой стороне пролива в виде Калабрийского массива. В течение юры части этого кристаллического массива представляли собой горст, или вал, и во время горообразования являлись срединным массивом. Этот район будет рассмотрен в следующем разделе.

Горы северной Сицилии, в которых имеются выходы юрских отложений, построены значительно более сложно, чем Телльский Атлас, и напоминают Апеннины. Поэтому при изучении стратиграфии возникают известные трудности, усугубляемые чрезвычайным разнообразием отложений. Несмотря на то что еще в XIX в. Дж. Джеммелляро произвел тщательное изучение фаун и дал их изображения, многие вопросы стратиграфии и тектоники остаются еще нерешенными. При описании юры Сицилии автором использованы также собственные определения аммонитов, собранных Уорманом в 1952—1953 гг. (проводившем исследования

по поручению D'Arcy Exploration Co.). Автор глубоко признателен Уорману за критический просмотр первых отчетов и за многочисленные сообщения (Warman, Arkell, 1954).

В некоторых современных работах все мезозойские горы Сицилии рассматриваются как экзотические блоки, оторванные от своих корней и перемещенные в южном направлении на неизвестное расстояние в течение альпийской фазы орогенеза путем гравитационного соскальзывания с воздымающихся третичных хребтов скаглиевых глин (Argille scagliose), подобно тому как это имело место в Апеннинах (Fabiani, 1930a; Beneo, 1951, 1951a и др.). Детальные полевые исследования позволили Уорману прийти к заключению, что тектоника северной Сицилии в основном соответствует тектонике Апеннин, как ее трактуют Бенео и Миглиорини, и характеризуется развитием сбросов и тектонических клиньев, сопровождаемых в широких масштабах гравитационным оползанием пластичных пород третичного покрова. Уорман установил, что все массивы мезозойских отложений характеризуются нормальной последовательностью разреза и фаций и что нет каких-либо доказательств их бескорневого «плавания» в третичных породах, как это требуется для гипотезы «эрратических блоков». Он рассматривал эти своеобразные изолированные горные блоки как выступающие углы и края взбросовых клиньев, ограниченных сбросами и нередко пологими надвигами. Однако в целом эти массивы являются автохтонными, в то время как окружающий покров третичных глинистых пород соскользнул со взброшенных блоков совершенно таким же образом, как это предполагают Миглиорини и Мерла для Апеннин, унося с собой оторванные массы мезозойских (и иногда палеозойских) известняков. В восточном юрском поясе имеются особенно мощные надвиги с опрокинутой структурой вблизи края Калабрийского массива.

Юра Сицилии распадается на три больших подразделения: лейас, средне- и ранневерхнеюрские отложения до оксфорда включительно и и кимеридж-титонские отложения.

Лейасовые отложения запада и востока сильно отличаются друг от друга. На востоке серые, в различной степени глинистые известняки и мергели мощностью около 300 *м* содержат знаменитую домерскую фауну Таормина. На западе эти слои отсутствуют или представлены несколькими метрами известняков и красных мергелей или, местами, кремнями. Однако в западных выходах имеются мощные толщи белых или черных твердых мраморовидных известняков, содержащих редкие окаменелости. Местами бо́льшая часть известняков имеет триасовый возраст. Только в Рокка-Бузамбра (Monte Casale), в провинции Палермо, была найдена богатая фауна геттангских и синемюрских аммонитов, но Уорман полагает, что эти аномальные породы могли быть принесены издалека. Средняя юра и начало верхней юры вплоть до оксфорда характеризуются крайне медленным накоплением осадков, суммарная мощность которых составляет только 3—4 *м*, достигая максимальной величины на крайнем западе (Монте-Иничи до Трапани). Несмотря на такую малую мощность, слои содержат чрезвычайно разнообразные фауны. Тонкие прослои твердых розоватых, красных, желтых, серых или черных известняков то появляются, то исчезают в разрезе, и каждый из них местами переполнен аммонитами. Уорман обнаружил так много характерных фаун европейских ярусов и подъярусов, что невозможно с уверенностью утверждать, что какой-либо из этих ярусов отсутствует, хотя, конечно, все они не встречаются совместно в каком-

нибудь одном месте. К этой группе пород, широко распространенной на большей части острова, относятся вулканические байосские туфы, благодаря чему мощность средней юры иногда бывает выше обычной. Около Джулиано, на западе центральной Сицилии, вулканогенные отложения имеют мощность по меньшей мере 60 *м* и туфы обычно сопровождаются агломератами и подушечными лавами. Однако в районе Мадоние Уорман наблюдал толщу слоистых роговиков, яшм и кремнистых сланцев мощностью до 120 *м*, залегающую между триасовыми доломитами и известняками предположительно титонского возраста. К сожалению, ископаемых, пригодных для датировки вмещающих отложений, обнаружить не удалось. (Не исключена возможность, что в большинстве выходов эти слои кремнистых пород окажутся, по аналогии с Испанией, домерскими.)

Третья группа юрских отложений Сицилии — кимеридж и титон — широко развита в фациях «Тетиса» и представлена узловатыми белыми или серыми известняками (fausse brèche, Knollenkalk), часто переполненными аммонитами, среди которых преобладают филлоцератиды. Кимеридж и нижняя часть титона развиты в этой фации, и между ними нет разрыва. Выше титон переходит в плотные, тонкозернистые, слоистые, белые известняки с редкими макроскопическими окаменелостями, но с многочисленными Calpionellidae. Здесь опять наблюдается прекрасный пример постепенного перехода в неоком и часто невозможно различить какую-либо границу. Местами сходные известняки, которые были закартированы как юрские, в действительности имеют верхнемеловой или эоценовый возраст (Warman, Arkell, 1954).

В горах Мадоние, а также между ними и Палермо титон присутствует в коралловой и водорослевой фации, которая обычно имеет мощность от 10 до 75 *м*, но в одном месте достигает мощности примерно 300 *м* (возможно, риф).

Приведенная ниже сводка фаун основана как на опубликованных данных, так и на личном изучении автором коллекций Уормана.

Титон (обычно около 10—20 *м*). Большинство аммонитов титона, которые удалось собрать, происходят из узловатых известняков нижнего титона. Некоторые из них изображены Дж. Джеммелляро (G. Gemmellaro, 1868—1876) и Ди-Стефано (Di Stefano, 1884); большое количество новых видов установлено на основании неполных описаний и очень плохих изображений маркиза де Грегорио (de Gregorio, 1922). Обещанный Ренцем (Renz, 1924) пересмотр этой фауны на основании коллекций Палермского музея нигде не был опубликован. Наиболее ценной работой является сводка фаун из многих районов провинций Палермо и Джирдженти, опубликованная М. Джеммелляро (M. Gemmellaro, 1922).

Возможно, что единственными заслуживающими доверия указаниями на верхний титон являются сборы Уормана в Монте-Бонифато, где он обнаружил *Micracanthoceras* cf. *fraudator* (Zittel), *Calliphylloceras kochi* (Oppel), многие плохо сохранившиеся филлоцератиды и другие аммониты. *Micracanthoceras* sp. был также найден в Палаццо-Адриано (Портелла-ди-Джеббиа, провинция Палермо), но большинство форм этой фауны, список которых составлен М. Джеммелляро (M. Gemmellaro, 1922, стр. 78—79), относится к нижнему титону. Фауна включает *Virgatosphinctes geron* (Zittel), *Spiticeras groteanum* (Oppel), *Proniceras pronum* (Oppel), *Hybonoticeras hybonotum* (Oppel), *H. kamicense* Schopen (1888) и многие другие аммониты.

Другой комплекс собран Уорманом в Балата. Он содержит четыре общих формы с титоном Андалузии и заслуживает опубликования:

Holcophylloceras polyolcum (Benecke)
Ptychophylloceras ptychoicum (Quenst.)
Lytoceras polycyclum (Neum.)
Aspidoceras aff. *hoplisum* (Oppel)
Perisphinctes cf. *falloti* (Kilian)
Berriasella cf. *fischeri* (Kilian)
Himalayites cortazari (Kilian)
Protacanthodiscus aff. *andreaei* (Kilian)

Возможно, что тщательные послойные сборы ископаемых в Сицилии позволят установить последовательность фаун титона и нижнего мела, которая будет иметь большое значение для общей корреляции. Уорман обнаружил *Neocomites neocomiensis* (Orb.) в одном районе, а комплекс *Spiticeras* мелового возраста — в другом, но все формы содержались в известняках, не отличимых от титонских. Согласно Мазено (Mazenot, 1939, стр. 267), *Protacanthodiscus andreaei* (Kil.) во Франции встречаются преимущественно в берриасе.

Кимеридж (до 15 *м*). Кимеридж Сицилии соответствует слоям с *Aspidoceras acanthicum*, характерным для провинции Тетиса. Эти слои, как было доказано, включают нижний и низы среднего кимериджа до основания зоны *lithographicum* (= приблизительно зоне *gravesiana*). Дж. Джеммелляро (G. Gemmellaro, 1876, стр. 241; 1872—1882, стр. 73) считал, что верхняя часть — зона *beckeri* в Сицилии отсутствует. Однако Уорман в Балате (к северо-западу от горы Иничи) в конкреционных известняках собрал более 100 аммонитов, среди которых присутствуют многочисленные руководящие виды этой зоны; 38 экземпляров относятся к *Sowebyceras loryi* [который, согласно Килиану (Kilian, 1895), представляет собой руководящую форму зоны] и 8 экземпляров — к *Hybonoticeras beckeri* (Neumayr) и близким к нему *H. harpephorum* (Neumayr), а также к *H. pressulum* (Neumayr) и другим формам этого рода. Остальная фауна представлена следующими формами:

Holcophylloceras polyolcum (Benecke)
Calliphylloceras benacense (Catullo)
Phylloceras cf. *empedoclis* Gem.
Haploceras cf. *staszycii* (Zeuschner)
Haploceras cf. *verruciferum* (Meneghini)
Lytoceras polycyclum (Neum.)
Taramelliceras pugile (Neum.)
Taramelliceras compsum (Gem.? Oppel)
Aspidoceras iphicerum (Oppel)
Aspidoceras cf. *eurystomum* (Benecke)
Mesosimoceras aff. *cavouri* (Gem.)
Perisphinctes cf. *roubyanus* (Fontannes)
Perisphinctes cf. *subdolus* (Fontannes)

Во многих коллекциях, собранных в других районах, преобладает *Sowebyceras loryi* (вместе с *Haploceras staszycii* или без него), где он сопровождается обычными для этого уровня формами. Одна из таких коллекций из Лукки (Виллафранка) замечательна комплексом аспидоцератид,

включающих *Aspidoceras iphicerum* (Oppel), *A. cyclotum* (Oppel), *A. hayaldi* (Herbich), *A.* cf. *subbinodiferum* Canavari, *A.* aff. *microplum* (Oppel), *Physodoceras insulanum* (Gem.) и *Hybonoticeras* aff. *africanum* (Spath). Ясно, что все коллекции происходят из зоны *beckeri*. Однако в Лукке были собраны также *Himalayites* cf. *cortazari* (Kilian) и *Rasenia trimera* (Oppel), доказывающие, что разрез продолжается в нижний кимеридж и нижний титон, которые развиты в той же конкреционной фации.

О богатстве кимериджа Сицилии фауной можно судить хотя бы по тому, что уже в 1876 г. Дж. Джеммелляро дал список 40 видов аммонитов; об этом же говорят рисунки табл. VI—IX и XV—XVII в его последней работе (G. Gemmellaro, 1872—1882). Эти таблицы указывают на удивительное обилие симоцератид, *Taramelliceras* spp. и филлоцератид, которые отсутствуют в кимеридже Северо-Западной Европы. Однако для сопоставления более важны некоторые другие формы, а именно *Rasenia pancerii* (табл. XVI, 9) и *Idoceras dedalum* (табл. XVI, 3) (последний очень близок к мексиканским формам), которые доказывают наличие нижнего кимериджа (зона *Rasenia*); *Subplanites adelus* (VIII, 7) свидетельствует о присутствии среднего кимериджа.

Верхний оксфорд. Согласно Огу (Haug, Traité, 1910, стр. 1067), зона *bimammatum* и «зона *achilles*» в Сицилии отсутствуют. Однако нет никаких сомнений, что фауна зоны *bimammatum* обильно представлена в так называемой «зоне *Peltoceras transversarium*», установленной Дж. Джеммелляро (G. Gemmellaro, 1872—1882, табл. XIII, XVI, частично XX). Наиболее обычным представителем Peltoceratidae, характерным также для коллекции Уормана, является *Peltoceras* (*Gregoryceras*) *fouquei* Kilian (Gemmellaro, 1872—1882, табл. XIII, 1, и табл. XX, 16), который, согласно данным по Андалузии, определенно представляет собой вид зоны *bimammatum*. Это объясняет как характерный облик большинства перисфинктид Джеммелляро из этих слоев, которые заметно отличаются от перисфинктид зоны *transversarium* долины Роны и других мест, так и присутствие *Physodoceras* (*insulanum* Gem., табл. XIV, 4).

Однако в этих слоях представлена также и зона *transversarium*, на что указывает присутствие *Peltoceras* (*Gregoryceras*) *riazi* Grossouvre — вида долины Роны (Трепт) (Gemmellaro, табл. XX, 17). Фауна перисфинктид, типичная для этой зоны, а также *Euaspidoceras* cf. *sparsispinum* (Dorn non Waagen) и *E.* cf. *paucituberculatum* Arkell были найдены Уорманом в тонком слое твердых розовых и красных известняков, залегающих на бате в Монте-Бонифато (Алькамо).

Нижний оксфорд. На присутствие следов зоны *cordatum* указывают изображения двух представителей Peltoceratidae, помещенные в работе Джеммелляро (табл. XX, фиг. 18, 19), которые, по-видимому, должны относиться к роду *Peltomorphites*. В маломощных известняках на Монте-Иничи Уорман собрал следующий комплекс, типичный для зоны *cordatum*:

Calliphylloceras benacense (Gem.)
Phylloceras spp. indet.
Sowerbyceras tortisulcatum (Orb.)
Lytoceras sp. indet.
Lissoceras erato (Orb.)
Taramelliceras sp. indet.

Euaspidoceras aff. *babeanum* (Orb.)
Peltoceratoides cf. *williamsoni* (Phillips)
Perisphinctes cf. *bernensis* Loriol
Perisphinctes cf. *alligatus* (Leckenby)
Perisphinctes (Dichotomosphinctes, etc.) spp. indet

Келловей. В Рокка-де-Парра, Калатафими, Уорман установил присутствие двух отделенных друг от друга горизонтов с фауной келловея. Верхний горизонт содержит *Indosphinctes* cf. *patina* (Neumayr, Corroy, 1932, табл. XII, 3), *Hecticoceras* cf. *metomphalum* Bonarelli, *Ptychophylloceras* cf. *euphyllum* (Neumayr) и *Holcophylloceras* sp., представляющих комплекс, который может относиться к раннему среднему келловею, куда также, возможно, относится и *Hectioceras*, изображенный Флоридиа (Floridia, 1931, табл. V, 2).

В том же месте, но на несколько десятков сантиметров ниже Уорман выделил следующий комплекс:

Phylloceras cf. *kudernatschi* (Hauer)
Calliphylloceras disputabile (Zittel) ?
Ptychophylloceras euphyllum (Neumayr)
Lytoceras adeloides (Kudernatsch)
Choffatia subbakeriae (Orb.)
Choffatia sp. indet.
Reineckeia rehmanni (Oppel)
Reineckeia (Kellawaysites) paronai Petitclerc
Reineckeia sp. indet.
Bullatimorphites aff. *bullatus* (Orb.)
Macrocephalites aff. *macrocephalus* Zittel

Этот горизонт, очевидно, соответствует нижнему келловею и низам зоны *anceps*. Флоридиа (Floridia, 1931, табл. IV, фиг. 1) уже ранее изобразил из Монте-Иничи *Bullatimorphites* (вместе с *Macrocephalites*), который очень похож на типичный батский *bullatus*; однако во Франции подобные формы заходят вверх, в келловей. Несколько других видов *Bullatimorphites* из этого сгруженного комплекса у Рокка-де-Парра были изображены Джеммелляро (Gemmellaro, 1872—1882, табл. I—V), так же как *Macrocephalites*, *Paralcidia*, *Choffatia* spp. и *Reineckeia segestana* Gem. (Gemmellaro, 1868—1876, табл. VIII, фиг. 1—3).

Бат. Согласно опубликованным данным (Floridia, 1931), нижнекелловейские отложения, сконденсированные в виде маломощного горизонта, на Монте-Иничи залегают на известняках, содержащих обильные *Posidonia alpina* и брахиоподы предположительно батского возраста, но лишенных определимых аммонитов. Уорман, однако, обнаружил две новые для Сицилии фауны батских аммонитов. На Монте-Бонифато в своеобразных розовых фарфоровидных известняках с ожелезненными черными конкрециями, содержащими раковины аммонитов, он собрал *Prohecticoceras* cf. *retrocostatum* (Grossouvre), *P.* cf. *subpunetatum* (Schlippe), *P.* cf. *costatum* (Roemer), *Choffatia* cf. *ybbisensis* (Jüssen), *Siemiradzkia* ?sp. indet и многие плохо сохранившиеся филлоцератиды. Это комплекс верхнего бата.

Еще больший интерес представляют многие хорошо сохранившиеся аммониты, собранные им из твердых розовых известняков на Монте-Иничи. Автор определил следующие формы, образующие комплекс,

типичный для зоны *zigzag* Северо-Западной Европы; здесь они представлены совместно со средиземноморскими филлоцератидами:

Phylloceras kudernatschi (Hauer)
Phylloceras cf. *kunthi* (Neumayr)
Holcophylloceras mediterraneum (Neumayr)
Calliphylloceras disputabile (Zittel)
Ptychophylloceras euphyllum (Neumayr)
Lytoceras adeloides (Kudernatsch.)
Lissoceras psilodiscus (Schloenbach)
Paralcidia aff. *mariorae* (Popovici)
Oppelia (Oxycerites) spp.
Procerites subprocerus (Buckman)
Choffatia aff. *uriniacensis* (Lissajous)
Parkinsonia württembergica (Oppel)
Morphoceras macrescens (Buckman)
Morphoceras perinflatum (Wetzel)
Morphoceras aff. *pingue* (Grossouvre)
Morphoceras sp. nov.

Аммониты нижнего бата встречаются в других районах в слоях, сопоставляемых со слоями с *Posidonia alpina*. Если судить по некоторым изображениям Джеммелляро, то это *Ebrayiceras problematicum* (Gemmellaro, 1872—1882, табл. XIX, 1), *Nannolytoceras tripartitiforme* (табл. XIX, 9) и ?*Zigzagiceras* sp. (табл. XIX, 2).

Верхний байос. Большинство аммонитов, указанных из слоев с *Posidonia alpina*, за исключением сходных с батскими Oppeliidae и Phylloceratidae (табл. XVIII), относятся к верхнему байосу и в основном к зоне *parkinsoni*. Джеммелляро (Gemmellaro, 1872—1882) изобразил *Cadomites daubenyi* (табл. XIX, 3), *Leptosphinctes hoffmanni* (табл. XIX, 6) и *Parkinsonia ditomplocus* (табл. XIX, 8) (хотя и под иными родовыми названиями). Такое определение возраста может быть сделано на основании изучения аммонитов, содержащихся в этих слоях около Таормина. Аммониты включают *Parkinsonia seguenzae* Di Stefano, *Morphoceras* cf. *dimorphum* (Orb.), *Sphaeroceras brongniarti* (Sow.) и *Spiroceras* spp. (Di Stefano, Cortese, 1891, стр. 230).

Как было указано выше, вулканогенные породы подводного происхождения, имеющие среднеюрский возраст, широко развиты в Сицилии от окрестностей Монте-Иничи на западе до Монте-Джудика около Этны. Они представлены преимущественно туфами, но местами включают агломераты и базальты. Только в одном месте — в Рокка-Палумба, около Палермо, в туфах были найдены аммониты — *Cadomites* sp. и один представитель семейства Oppeliidae (Fabiani, 1930; Fabiani, Ruiz, 1933, табл. II, 1920). Уорман дважды занимался сбором фауны в туфах Рокка-Палумба и послал автору два хороших экземпляра *Cadomites daubenyi* (Gemmellaro) или очень близкого к нему вида, обломок одной оппелииды, похожей на форму, изображенную Фабиани и Руисом, и обломок перисфинкта. *Cadomites* свидетельствует о том, что верхний байос является наиболее вероятным временем проявления вулканизма.

Средний и нижний байос. В маломощных отложениях среднего и нижнего байоса Сицилии представлено так много зон, развитых на чрезвычайно ограниченных площадях, что рискованно говорить о полном

отсутствии какой-либо зоны. Однако до сих пор не было найдено следов самой нижней зоны верхнего байоса и верхней зоны среднего байоса (зоны *humphriesianum*). Такой перерыв в столь многих местах, естественно, может быть связан с поднятием, предшествовавшим вулканической деятельности.

Слои со средне- и нижнебайосскими аммонитами обнаружены только на западе, в округе Трапани, где они подстилают слои с *Posidonia alpina*; здесь отсутствуют какие-либо следы вулканической деятельности. Породы представлены темно-серыми слоистыми известняками, в которых в обнажениях на Монте-Сан-Джиульяно (Монте-Эриче) было собрано около 50 видов аммонитов и наутилид, распространенных от зоны *opalinum* до зоны *sauzei* включительно. Встречается очень много филлоцератид. Из других аммонитов наиболее обычны Graphoceratidae и Hammatoceratidae зоны *murchinsonae*. Важными родами являются *Haplopleuroceras, Zurcheria* и другие Sonniniidae, *Erycites, Docidoceras longalvum* (Vacek), *Otoites*, ранние Oppeliidae — *Bradfordia* (включая *Amblyoxyites* и *Iokastelia*), *Tmetoceras, Dumortieria* и *Leioceras*. Весь комплекс соответствует комплексу формации Сан-Виджилио на озере Гарда (Gemmellaro, 1886b; de Gregorio, 1886, табл. I, II; Renz, 1925, ревизия, списки, анализы и таблицы I, II; Kuhn, 1934, изображения наутилид см. Tagliarini, 1901).

Тоар и верхний плинсбах (домер). На западе эти ярусы развиты слабо и представлены несколькими метрами известняков, бедных окаменелостями (Renz, 1924),или маломощными известняками с брахиоподами и редкими аммонитами (Gemmellaro, 1872—1882, стр. 53, табл. X—XII). Наиболее интересна восточная часть, где в окрестностях Таормина обнажается до 300 *м* серых сланцевых мергелей и глинистых известняков, исключительно богатых аммонитами. Вслед за классическими работами Джеммелляро (Gemmellaro, 1885, 1886a, 1886c), Сегенца (Seguenza, 1896) и других авторов аммониты были прекрасно изображены в серии монографий Фучини (Fucini, 1919, 1920—1935). Однако, несмотря на наличие подобных работ систематического характера, многое еще следует сделать в отношении определения стратиграфического распределения видов и родов. Даже граница между домером и тоаром вызывает сомнения, так как вся фауна, изображенная Джеммелляро (Gemmellaro, 1885) как верхнелейасовая, является домерской, в то время как многие Dactylioceratidae, изображенные Фучини (Fucini, 1935) как домерские, представляются тоарскими. Приходится также сожалеть, что Фучини применял таксономическую шкалу, не соответствующую шкале, применяемой другими палеонтологами, исключая Бакмена, и многие его роды представляют собой всего только виды; кроме того, он установил много новых родов без диагноза или ссылок на типичные виды, так что трудно определить, правильны ли они с точки зрения номенклатуры (см. Vecchia, 1949; Haas, 1947, 1951). Таблицы Фучини заставляют предполагать, что фауны Сицилии содержат много местных элементов, но работы Дюбара в Марокко и Мутерда в Португалии осветили вопрос об этих комплексах с новой стороны.

Нижний плинсбах. Наиболее известная фауна этого возраста происходит из слоев с «*Terebratula*» *aspasia* в Рочче-Россе, около Галати, в провинции Мессина. Слои представлены серыми известняками, переслаивающимися с мергелями и алевролитами. Они содержат много фил-

лоцератид, особенно Juraphyllitidae, в том числе и типовые виды *Juraphyllites* (*Rhacophyllites diopsis* Gem.) и *Galaticeras* (*«Amphiceras» harpoceroides* Gem.), вместе с интересными полиморфитидами, включая типовой вид *Gemmellaroceras* (*«Aegoceras» aenigmaticum* Gem.), а также *Tropidoceras, Eoderoceras,* литоцератиды и другие роды (Gemmellaro, 1844). В провинции Палермо, а возможно и в других местах, так называемые слои с *Terebratula* (или *Pygope*) *aspasia* являются более поздними, верхнеплинсбахскими, о чем свидетельствуют изображения аммонитов (Gemmellaro, 1872—1882, стр. 53, табл. X—XII).

Синемюр и геттанг. Эти ярусы, вероятно, присутствуют в большинстве районов острова, исключая, может быть, запад, где их трудно отделить от триаса. На крайнем востоке и крайнем западе они представлены полукристаллическими известняками, цвет которых меняется от черного до белого; известняки часто переполнены неритовой фауной гастропод, пелеципод и брахиопод. Их возраст лучше всего определим на Монте-Казале (Rocca Busambra), в провинции Палермо, откуда была изображена удивительная фауна из белых мраморовидных кристаллических известняков (Gemmellaro, 1872—1882, стр. 233 и далее, табл. XXI—XXXI; гастроподы пересмотрены Fucini, 1913, к работе которого и следует обращаться за сведениями о других группах). Аммониты представляют весь геттанг и синемюр от зоны *planorbis* до зоны *raricostatum* (Gugenberger, 1936). Из 65 описанных видов большинство видов и экземпляров составляют Phylloceratidae (43 и 47%); за ними следуют Lytoceratidae (21 и 20%) и Arietitidae (20 и 17%). Среди остальных аммонитов необходимо отметить Schlotheimiidae, Psiloceratidae и таких средиземноморских Lytoceratidae, как *Ectocentrites, Pleuroacanthites* и *Fucinites*. Фауна указывает на прямое сообщение с районами Апеннин, Альп и Юго-Восточной Европы, но она резко отличается от фаун окружающих областей, особенно фаун Испании, Туниса и Алжира.

Калабрия

Кристаллический фундамент, выходящий на поверхность на северо-востоке Сицилии, продолжается за Мессинский пролив и образует бóльшую часть Калабрии — «носка итальянского сапога». Последний сложен сланцами и филлитами, в которых местами найдены следы растений карбона. Триас отсутствует. На выровненную поверхность фундамента трансгрессировали последовательные ярусы юры. В Россано (см. фиг. 22) присутствуют нижнелейасовые известняки мощностью 250—300 *м*, местами переполненные гастроподами и брахиоподами (как и в Сицилии), с конгломератами, содержащими гранитную гальку, и с красными, состоящими из галек различных пород конгломератами мощностью 10—15 *м* в основании. Домер и тоар представлены глинистыми и песчанистыми известняками и песчаниками мощностью до 300 *м*, из которых были получены характерные фауны; все породы несогласно перекрыты эоценом. В другом местонахождении мелкие верхнетоарские и нижнебайосские аммониты, включающие *Hammatoceras, Phymatoceras, Polyplectus*, филлоцератид и литоцератид, найдены в слоях, залегающих непосредственно на сланцах и гранитах. На «подъеме сапога», на северо-западе, наблюдается такой же разрез (Greco, 1893, 1896, 1898, 1899; Renz, 1924, стр. 106).

Палеонтологически и литологически лейас Калабрии сходен с лейасом северо-востока Сицилии. Наиболее поздней, установленной до настоящего времени фауной является нижнебайосский комплекс Сан-Виджилио и Сицилии. Однако далее к центру массива титонские отложения залегают непосредственно на кристаллическом фундаменте; они представлены кремнистыми сланцами, кремнистыми известняками и известковистыми песчаниками с конгломератами в основании; общая мощность достигает 60—70 *м*. Мел выходит только в южной и центральной Калабрии и представлен трансгрессивно залегающими сеноманом и туроном (см. также Böse, Lorenzo, 1897; Cortese, 1897, и более ранние работы; лучше всего прекрасная сводка Quitzow в Teichmüller, Quitzow, 1935).

Таким образом, Калабрийский массив представлял собой в мезозое горст или поднятие. Однако большая мощность лейаса (600 *м*; до 700 *м* на севере в «подъеме сапога») указывает, что временами опускание краев было значительным. Не ясно, чем обусловлено отсутствие отложений между нижним байосом и титоном: отсутствием осадконакопления или же последующей эрозией. Вполне возможно, что предполагаемый титон, как и в других местах, включает в своей нижней части представителей кимериджа и даже более ранних ярусов, которые еще не были (и, вероятно, из-за малого количества окаменелостей никогда не будут) выделены.

Характер выходов юрских пород около Россано указывает, что трансгрессия в этом месте шла с востока. Это объясняет близкое сходство между фациями и фаунами Апеннин и западной Греции, на которое обратил внимание Ренц, и свидетельствует о существовании юрского моря по крайней мере в южной Адриатике.

Весьма примечательными являются различия между характером юрской трансгрессии в Калабрии и в Сардинии, расположенных на противоположных склонах морского прогиба, соединявшего Центральные Апеннины и Сицилию. Лейас отсутствует в Сардинии, но весьма полно и мощно развит в Калабрии. Лейасовый морской цикл в Калабрии закончился отложением содержащих аммониты пород нижнего байоса, в то время как в Сардинии этот возраст имеют континентальные песчаники, начинающие разрез. Преобладающими отложениями в Сардинии, трансгрессивно залегающими на фундаменте, являются породы среднего байоса — бата (250 *м*); эти ярусы отсутствуют в Калабрии. Единственная общая черта — наличие трансгрессивной верхней юры, датируемой в обоих районах лишь приблизительно, но охватывающей титон.

Апеннины

В Центральных Апеннинах, между небольшими выходами в северной Калабрии, «на подъеме итальянского сапога», и главным комплексом выходов, разбросанных выше, «на голенище», юрские отложения отсутствуют примерно на протяжении 320 *км*. На старых картах этот промежуток до некоторой степени прерывается «мостиком» известняков рифовой фации, относимых к титону (Viola, Cassetti, 1893); они обнажаются в ядре купола, образуемого Монта-Гаргано («шпора» на Адриатическом побережье). Но на новых картах Геологической службы (1928) и Атласа Даинелли (Dainelli, 1948) на основании последних па-

леонтологических находок эти известняки отнесены к мелу (Checckia-Rispoli, 1925). Аммониты в них не встречены.

В Центральных и Северных Апеннинах, особенно в Тоскане и Умбрии, юрские отложения имеют небольшую мощность, но представлены полно или почти полно. К лейасу относятся богатые аммонитами слои, которые характеризуют все его ярусы. Как указал Ог (Haug, 1910, Traité, стр. 984), по мере удаления от Калабрии на север мы переходим из неритовой в глубоководную батиальную зону с мергелями и известняками, включающую тоарские сланцы с *Posidonia bronni* и Ammonitico rosso, чрезвычайно богатые цефалоподами. Породы были отложены в лейасовом прогибе, который, несомненно, проходил непрерывно от Южных Альп в Ломбардии через Апеннины в Сицилию и далее (как это было доказано позже) в Алжир и Марокко. Как и во всех отмеченных районах, верхний байос и, возможно, бат также представлены сланцами с прослоями известняков и кремнистых сланцев, переполненных *Posidonia alpina*. Выше залегают сланцы и кремнистые сланцы с *Aptychus* (*Lamellaptychus*), содержащие иногда титонские фораминиферы, а местами — типичные нижне- и среднетитонские цефалоподовые известняки с фауной Рогозника; возраст сланцев с *Aptychus* (*Lamellaptychus*) не поддается более точному определению, чем верхнеюрский.

Этот разрез, впервые установленный Циттелем (Zittel, 1869), прослеживается по всей ширине полуострова, от Монте-Катриа в районе Анконы до холмов, расположенных за Римом. Выделяются следующие наиболее характерные маркирующие толщи: тоарские цефалоподовые известняки (Ammonitico rosso) и сланцы с *Posidonia bronni*, подобные породам, известным в Центральной Европе; верхнебайосские кремнистые отложения с *Posidonia alpina* (*ornati* Roemer), выходы которых протягиваются от Ломбардских Альп до Сицилии и Греции; титонские аптиховые и фораминиферовые известняки с *Cadosina* и *Stomiosphaera* (Renz, 1949).

Как и во всех крупных областях, здесь наблюдаются более или менее значительные изменения фаций; некоторые элементы местами сокращаются или выпадают из разреза. Однако в целом этот тип разреза хорошо прослеживается в автохтонных, или «Известняковых», Апеннинах. В северо-западном направлении наблюдается резкое усложнение тектонического строения. Согласно некоторым авторам, сам автохтон оторван от своих корней в виде большой надвиговой чешуи (Тосканский покров, или тосканиды) и в нижних частях испытал региональный метаморфизм (особенно в Апуанских Альпах, где из нижнелейасовых известняков добывается знаменитый каррарский мрамор; см. фиг. 22). Все это с резким структурным несогласием покрывается гетерогенным покровом из пластичных пород, содержащих экзотические блоки всех размеров, известным под названием Лигурийского покрова, или лигурид. Общая мощность отложений в этом покрове достигает 1000 *м*. Основным его элементом являются чешуйчатые глины мелового и третичного возраста, так называемые Argille scagliose, в которые погружены экзотические блоки известняков, песчаников, гранитов и зеленокаменных пород как интрузивного, так и эффузивного происхождения (так называемой «офиолитовой серии» или «офиолитов»). Часть блоков сохранила свое первоначальное положение, часть была перенесена. На севере в основании Лигурийского покрова залегают радиоляриевые кремнистые сланцы и известняки с *Calpionella alpina*, которая для Средиземноморской области представляет надежное руководящее ископаемое титона и ниж-

него неокома (Steinmann, 1907, 1913). Отложения залегают на всех горизонтах, вплоть до эоцена. Кальпионелловые слои (слои с *Calpionella alpina*) прорваны и переслаиваются с интрузиями зеленокаменных пород, однако они также содержат конгломераты с галькой тех же самых изверженных пород. Это свидетельствует о том, что интенсивная вулканическая деятельность в Северных Апеннинах проявлялась в течение титона и, возможно, нижнего неокома (Teichmüller, Schneider, 1935, стр. 8).

Лигурийский покров, или аллохтон, протягивается на север, в Лигурийские Апеннины, но в их южной части становится прерывистым благодаря размыву куполов и антиклиналей, в ядрах которых в виде тектонических окон выступают отложения тосканской серии (например, Апуанский купол). В Умбрии Лигурийский покров представлен отдельными обрывками и клиппами (Tilmann, 1926; хорошее описание приводит также Kober, 1928, стр. 195—201).

Штейнман называет радиоляриевые кремнистые сланцы абиссальными, так как они содержат *Radiolaria* и лишены макроокаменелостей. Однако последние работы во многих странах показали, что эти породы имеют скорее мелководное происхождение и связаны с подводными извержениями; кроме того, как утверждает Штейнман, они содержат водоросли.

Причины происхождения так называемого Лигурийского покрова и способ его перемещения — сложная проблема, окончательное решение которой может отодвинуться еще на много лет. Любая гипотеза должна принимать во внимание широкое распространение подобных явлений в Сицилии и в пределах Апеннинского полуострова, к югу от рассматриваемой области, где ими захвачены только послеюрские отложения. (Полное освещение вопроса о возрасте скаглиевых глин см. Brueren, 1941. Этому автору представляется более правильным относить их на севере, в Этрусских Апеннинах, к мелу и, возможно, частью даже к юре и рассматривать их как эквиваленты блестящих сланцев — schistes lustrés.)

Штауб (Staub, 1932), основываясь на данных, полученных при изучении Апуанского купола, пришел к заключению, что движения были направлены с востока на запад, но большинство авторов как ранее, так и в настоящее время единодушно сходятся на обратном — движения были направлены с запада на восток (и далее к северу — с юго-запада на северо-восток). Поэтому источник движений следует искать в погруженной области, занятой Тирренским морем. Поскольку на Корсике движения были направлены с востока в сторону кристаллического форланда, расположенного на западе, между Корсикой и Эльбой под морским дном должна проходить граница раздела. Эта граница, вероятно, выходит на побережье вблизи Генуи и затем протягивается под прогиб По (Teichmüller, Schneider, 1935, стр. 46—47). Существовавший первоначально глубокий прогиб во время раннетретичного орогенеза был поднят, и нагрузка, создававшаяся выполнявшими его осадками, была частично уменьшена путем соскальзывания крупных покровов во впадины, расположенные по обе стороны от поднятия. При этом покровы по мере их продвижения сминались и разрывались. Масштабы перемещения (150—300 *км*) и пластичность пород делают неприемлемым объяснение образования Лигурийского покрова с позиций ортодоксальной покровной тектоники.

Чтобы избежать этих затруднений, итальянские геологи пошли по пути развития идеи гравитационного скольжения, которая выдвигалась

время от времени в различных частях света и особенно сильно была развита Харманом (Haarmann, 1930). Итальянский вариант, известный как теория последовательного оползания, содержит отдельные интересные моменты и заслуживает серьезного внимания (см. Migliorini, 1945, 1952; Signorini, 1946; Merla, 1948, 1952; Beneo, 1950).

Большие расстояния, покрытые пластичным некомпетентным материалом лигурид, можно объяснить тем, что скользящие чешуи перемещались время от времени в виде валов, формировавшихся последовательно с запада на восток; при каждом оживлении орогенических движений к ранее существовавшим чешуям добавлялся новый материал. Первое поднятие области Тирренского моря произошло в позднемеловое время; последнее закончилось в плиоцене на внешнем крае дуги, соединяющей Адриатическую предгорную равнину с бассейном По. Хребты имели асимметричную форму с удлиненными склонами, обращенными на восток (от центра поднятия), по которым происходило оползание. Внутри эти хребты представляют собой совокупность «сложных клиньев», концы которых могли быть отторгнуты и включены в оползающий покровный материал (преимущественно скаглиевые глины), образуя экзотические глыбы. Возникшие в результате этих процессов структуры оползания чрезвычайно схожи со структурами, вскрытыми многочисленными буровыми скважинами в пределах нефтеносных полей на берегу Тихого океана, в Перу и Эквадоре, и описанными в 1938 г. Болдри и Баррингтоном Брауном. Удивительные структуры, которые встречаются в Апеннинских хребтах (см., например, Behrmann, 1936, многие рисунки), невольно заставляют вспомнить книгу Хармана.

Приведенная ниже последовательность отложений, развитая в окрестностях Перуджи, в Умбрии, приблизительно в центральной части всей области Апеннин, может рассматриваться как типовая (Principi, 1909).

h. Титонские серые известняки, постепенно переходящие вверх в неокомские известняки (майолика, Majolica)
g. Аптиховые сланцы
f. Слои с *Posidonia alpina*
e. Немые серовато-желтые кремнистые известняки
d. Красные известняки с *Erycites fallax*, «аален»
c. Красные мергели и известняки тоара
b. Известняки, переполненные аммонитами плинсбаха
a. Белые массивные кристаллические известняки с гастроподами, нижний лейас

Титонские отложения перекрыты толщей меловых известняков мощностью около 300 *м*. В приводимой ниже краткой сводке содержатся основные доказательства возраста отложений и соответствующие библиографические ссылки.

Титон. Наиболее известный район развития титонских известняков — Монте-Катриа и группа Монте-Нероне — расположен во внутренней части страны, за Анконой (Zittel, 1869 и 1870, стр. 137, с многочисленными рисунками; пересмотрено Principi, 1921; Renz, 1949, стр. 551). Эти известняки мощностью от 3 до 6 *м* разрабатываются на камень и содержат прослои и конкреции зеленовато-серых кремней. Они богаты прекрасно сохранившимися цефалоподами. Большинство цефалопод Циттель определенно отнес к фауне титона Рогозника, но он признавал наличие некоторых цефалопод более ранних отложений верхней юры. Следует обратить внимание на следующие формы: *Subplanites contiguus*

(Cat.), *Lithacoceras geron*, Zittel), *Hybonoticeras hybonotum* (Oppel), *Aspidoceras bispinosum* (Zittel), *A. rogoznicense* (Zeusch.), *A. cyclotum* (Oppel), а также *Lytoceras montanum* (Oppel) и многие филлоцератиды и аптихи. Ряд местонахождений с подобной фауной описан Принсипи (Principi, 1921, стр. 67—69).

В Умбрии из сланцев с аптихами, которые обычно подстилают титонские известняки (Verri, 1884), указаны *Hybonoticeras hybonotum*. Аптихи обычны также в титонских известняках и встречаются как вместе с характерной аммонитовой фауной Рогозника (Zittel, 1869), так и с титонскими фораминиферами (Renz, 1949). Из провинции Анкона происходит небольшой представитель Himalayitidae — *Tithopeltoceras moriconii* Meneghini (1885, табл. XXII, 2), близкий к *«Peltoceras» edmundi* Kilian из нижнего титона Андалузии и *Himalayites parakasbensis* Fallot et Termier из титона Балеарских островов.

Изображенные Канавари (Canavari, 1891) *Berriasella aesinensis*, *Protacanthodiscus bonarellii* и *Neocosmoceras heterocosmum* из титона Центральных Апеннин имеют берриасский возраст.

Кимеридж. На Монте-Серра, около Камерино (к востоку от Перуджи), маломощные слои известняков содержат богатую фауну аммонитов нижнекимериджских слоев с *Aspidoceras acanthicum* (Canavari, 1896—1903). Известны *Aspidoceras acanthicum* и многие другие аспидоцератиды, симоцератиды, перисфинктиды, оппелииды (*Taramelliceras*), филлоцератиды и литоцератиды. Многие виды являются общими с видами слоев с *Aspidoceras acanthicum* Сицилии. По мнению Канавари, эти слои залегают непосредственно на размытых нижнелейасовых известняках, но Бонарелли (Bonarelli, 1903, стр. 441) помещает их между титонскими известняками и аптиховыми слоями. Сицилийские симоцератиды изображены также из провинции Анкона (Meneghini, 1885).

Аптиховые слои представлены глинистыми зеленоватыми или желтоватыми известняками, чередующимися с кремнистыми прослоями. Главными указываемыми видами являются *Aptychus lamellosus*, *profundus*, *laevis* и *punctatus*. Возраст пород не установлен, но наиболее вероятным кажется нижнекимериджский возраст. Слои эти представляются трансгрессивными; они залегают в различных местах на келловее, на слоях с *Posidonia alpina*, на нижнем байосе и на тоаре, но это может быть обусловлено тектоническими нарушениями. Мерла (Merla, 1952) считает, что в юре осадконакопление было непрерывным.

Оксфорд. В Апеннинах имеется мало указаний на присутствие оксфордского яруса. Обычно считается, но без достаточных на то оснований, что оксфорд представлен в аптиховых слоях (Bonarelli, 1903, стр. 437; Principi, 1921, стр. 76). "*Peltoceras*"? *retroflexum* Meneghini (Meneghini, 1885, табл. XX, 1) из округа Анкона не имеют ничего общего с *P. transversarium* и представляют собой, по-видимому, Perisphinctidae с патологически измененной раковиной. (Судя по сопутствующим симоцератидам это, вероятно, кимериджская форма.)

Келловей. Нижний возрастной предел аптиховых слоев устанавливается в Фурло, в Пезаро-Урбинской провинции (к северо-западу от Анконы), где эти слои мощностью 60 *м* перекрывают известняки, содержащие *Reineckeia* (Bonarelli, 1903, стр. 441). Здесь зарегистрирован *Indosphinctes patina* (Neum.) (Meneghini, 1885, стр. 364). Этот среднекелловейский слой с аммонитами нигде в другом месте не обнаружен.

Бат, верхний байос. Известняки, сланцы и кремнистые сланцы с *Posidonia alpina*, напоминающие сходные отложения Сицилии, Южных Альп и Греции, широко распространены в Центральных Апеннинах (Renz, 1949). Местами они отсутствуют, подобно келловейским и нижнебайосским отложениям, и аптиховые слои залегают непосредственно на лейасе. Итальянские геологи (Bonarelli, 1903, стр. 436—437; Principi, 1909, 1921, стр. 66) обычно относят слои с *Posidonia alpina* к келловею. Несомненно, здесь сказывается влияние идей Парона, описавшего аммониты из этих слоев в Южных Альпах. Парона называет эти аммониты келловейскими, но они, как это можно установить по изображениям, имеют, как и в Сицилии, верхнебайосский возраст. Так же как в Сицилии и Алжире, слои с *Posidonia alpina* представляют, вероятно, и бат.

Нижний (и средний?) **байос.** Как и в западной Сицилии, слои с *Posidonia alpina* во многих местах согласно подстилаются маломощными глинистыми известняками, богатыми окаменелостями и содержащими сгруженную аммонитовую фауну нижнего байоса. Здесь еще раз мы встречаемся с комплексом Сан-Виджилио озера Гарда, но менее полным из-за отсутствия точно установленных среднебайосских форм. (Имеющиеся в литературе указания на *Stephanoceras* могут относиться к *Erycites* или *Docidoceras*.) В других отношениях состав фауны очень близок к составу фаун Сицилии и озера Гарда, так что нет смысла вновь приводить список форм (Bonarelli, 1893, 1896; Principi, 1921; Zuffardi, 1914; Merla, 1933, 1933—1934; Renz, 1949, стр. 553—554). Залегающие выше в некоторых местностях немые известняки (Principi, 1909) могут представлять средний байос. Зарегистрирован один представитель рода *Sphaeroceras* (Merla, 1933, стр. 117).

Тоар. Тоар распространен повсеместно и богат окаменелостями. Он представлен двумя фациями: 1) Ammonitico rosso — ярко-красными мергелями и глинистыми известняками, переполненными аммонитами, и 2) сланцами с *Posidonia bronni*. Первая фация является средиземноморской, вторая — центральноевропейской. Имеется обширная литература, посвященная описанию хорошо сохранившихся аммонитов из Ammonitico rosso, однако детальная стратиграфическая работа отсутствует[1]. Средний и верхний тоар представлены почти всеми известными тоарскими родами, включая такие интересные формы, как *Paroniceras* и *Frechiella* (Parisch, Viale, 1906; Renz, 1933). (Главнейшая литература: Bonarelli, 1893, 1899; Desio, Airaghi, 1934; Lippi-Boncambi, 1947; Meli, 1917; Meneghini, 1867, пересмотрено Bonarelli, 1899; Meneghini, 1874, 1881; Merla, 1933, 1933—1934; Principi, 1915; Zuffardi, 1914.) Некоторые домерские Harpoceratidae, указанные Принсипи (Principi, 1915) из тоара Умбрии, вероятно, определены неправильно, если не являются переотложенными. Утверждают, что тоар Умбрии залегает трансгрессивно на нижнем лейасе, триасе, палеозое и кристаллическом фундаменте (Lotti, 1926, стр. 26), однако и в этом случае следует подходить очень осторожно к новой тектонической интерпретации.

Плинсбах. Богатая фауна нижнего и верхнего плинсбаха имеет широкое распространение. Наиболее обычна фация глинистых или плот-

[1] Зональное расчленение Ammonitico rosso в северной Италии и в Швейцарии было произведено Данованом. — *Прим. ред.*

ных белых известняков ("corniola"), чередующихся с серовато-желтыми кремнистыми известняками, но местами возрастает роль сланцеватых пород. Опубликованы обширные списки фауны, главным образом из Монте-Четона, провинция Сиена, южная Тоскана (Fucini, 1901—1905), а также из окрестностей Специи (Fucini, 1896) и из Центральных Апеннин (Fucini, 1899—1900; Ramaccioni, 1936; Maxia, 1944), из группы Гран-Сассо (Zuffardi, 1914) и из других мест. Слои с "*Pygope*" *aspasia* на Монте-Кальви, на участке побережья, расположенном против острова Эльбы, подобно сходным слоям в Галати, Сицилия, содержат замечательную фауну с характерными карликовыми родами *Diaphorites* и *Pimelites* (Fucini, 1896a; Levi, 1896). В Лигурийских Апеннинах около Специи и в некоторых частях Тосканы нижний плинсбах представлен красными известняками — переходными от верхнего синемюра породами (Canavari, 1882, 1888; Fucini, 1897).

Синемюр и геттанг. Указания на присутствие зоны *planorbis* сомнительны, но начиная с зоны *angulata* и далее кверху нет никаких оснований предполагать наличие перерывов. Больше того, часто наблюдается постепенный переход книзу от несомненного нижнего лейаса к мегалодоновым известнякам и доломитам, которые перекрывают слои с *Pteria contorta*, но все еще являются триасовыми (Lotti, 1926). Отнесением этих доломитов к нижнему лейасу, вероятно, и можно объяснить чрезмерную мощность, иногда приписываемую лейасу (например, Behrmann, 1936, стр. 4). Зачастую трудно определить возраст отложений в отдельных выходах: например, фауна из белых известняков в округе Пиза, признанная Фучини лейасовой, была недавно отнесена к триасу (Vinassa de Regny, 1933), но после пересмотра аммонитов оказалась в действительности геттангской и синемюрской (Arthaber, 1935). В Апуанских Альпах эти затруднения усугубляются наличием регионального метаморфизма, в результате которого белые известняки были превращены в каррарский мрамор.

В ряде районов нижний лейас представлен типичными плотными белыми известняками (corniola) и почти кристаллическими известняками (marmarone). В некоторых местах, например в группе Монте-Катриа, верхняя часть синемюра представлена в этих фациях с аммонитами, тогда как нижняя часть нижнего лейаса сложена разнообразными известняками (массивными, кавернозными, брекчиевидными, полукристаллическими, пизолитовыми и оолитовыми) с редкими пелециподами и гастроподами (Principi, 1921).

С другой стороны, в Тоскане и вблизи Специи верхний синемюр (как указывалось выше) развит в виде нижней Ammonitico rosso, или Calcare rosse ad Arieti (красных известняков с Arietitidae); эта фация местами включает и нижний плинсбах. В северо-западной Тоскане эти породы перекрывают известняки и сланцы с мелкими аммонитами определенно местного происхождения. (Canavari, 1882, 1888). Одна из самых интересных фаун Апеннин описана из 30-метрового переслаивания плотных и почти кристаллических известняков, обнажающихся неподалеку от Перголы; известняки содержат многочисленные *Arnioceras* с *Boucalticeras* и замечательные Ectocentritidae, включая характерные роды *Peltolytoceras* и *Lytotropites* (Bonarelli, 1900). Списки других комплексов были опубликованы из различных районов (De Stefani, 1877; Fucini, 1906, 1911, 1911a; Zuffardi, 1914; Maxia, 1944).

Корсика

Юго-западная часть Корсики, почти две трети ее территории, представляет прямое продолжение центрального хребта Сардинии и сложена древними кристаллическими породами. Наоборот, северо-восточная часть острова сложена блестящими сланцами и другими мезозойскими и третичными породами, интенсивно деформированными по оси, проходящей приблизительно в меридиональном направлении. Эти породы относятся к Лигурийским Апеннинам и к Альпам. Блестящие сланцы были перемещены к западу, к кристаллическому форланду, в виде опрокинутых и изоклинальных складок, захвативших с собой выступы форланда. Загадочной особенностью представляется то обстоятельство, что на северо-западе складчатой области (от Корте до северного побережья) на блестящие сланцы, которые уже до некоторой степени были смяты в складки, надвинуты покровы неметаморфизованного неритового триаса и лейаса, сложенные кавернозными доломитами, рэтскими слоями с *Pteria contorta* и известняками геттанга и синемюра с белемнитами. Характер этих пород позволяет прийти к выводу, что блестящие сланцы были втиснуты между кристаллическим основанием и его осадочным покровом на расстояние 30 *км* (Termier, Maury, 1928; Lutaud, 1930). Однако более вероятно, что осадочный покров в раннетретичное время был вначале надвинут в восточном направлении на смятые в складки блестящие сланцы в результате первичных дисгармоничных движений пиренейского типа, связанных с ранними этапами замыкания Альпийской геосинклинали, лежащей к востоку от Корсики. Затем, во время последних этапов главного альпийского горообразования, сопровождавшихся поднятием области, разделяющей Корсику и Апеннины, основная западная волна блестящих сланцев оттеснила эти породы обратно к форланду (Parent, 1930). Во время конечного пароксизма покровы, перекрывающие блестящие сланцы, образовали пережатые складки и были раздроблены. Местами эти покровы поставлены на голову; наблюдаются зажатые между сланцами клинья мощных лейасовых известняков, к которым примешиваются обломки триасовых известняков (Parent, 1930a).

К югу от Корте интенсивность деформаций уменьшается, и к юго-восточному побережью острова деформации исчезают почти полностью. Предполагают, что здесь находится южное периклинальное замыкание Альпийской геосинклинали и орогена (Parent, 1930; Paréjas, 1929).

На северо-восточной Корсике известно три типа титонских пород, относящихся к трем различным тектоническим группам. Это, во-первых, радиоляриты (черные яшмы), образующие часть метаморфической серии блестящих сланцев и тесно связанные с массивами зеленокаменных пород, включая подушечные лавы (офиолиты). Во-вторых,— радиоляриты, связанные как с офиолитами, так и с неметаморфизованными известняками, содержащими *Calpionella*; они считаются эквивалентом первой фации и переходят в нее по простиранию. И, в-третьих, это неметаморфизованные белые известняки с кораллами, песчаники и брекчии, залегающие в виде клиппов в блестящих сланцах (Termier, Maury, 1928). Последний тип пород представляется продолжением титона Сардинии, а два первых являются продолжением Лигурийского покрова Северных Апеннин. Таким образом, данные по Корсике подтверждают сведения, полученные в Северных Апеннинах, о существовании подводной вулканической деятельности в пределах этой геосинклинали в конце юры.

ГЛАВА 9

ПИРЕНЕЙСКИЙ ПОЛУОСТРОВ И БАЛЕАРСКИЕ ОСТРОВА

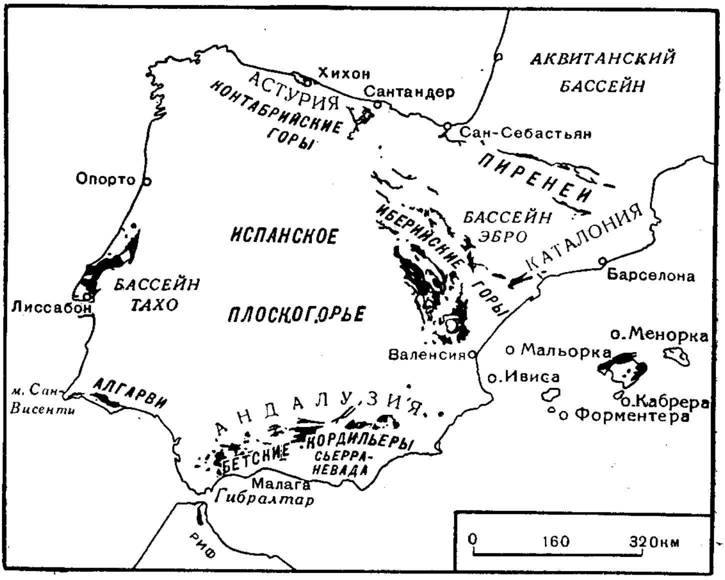
Пиренеи

Между бассейном Гаронны (Аквитанией) на севере и бассейном Эбро на юге, на 450 *км* от Атлантического до Средиземноморского побережья, почти в широтном направлении, протягивается барьер Пиренеев. Западная часть характеризуется гумидным атлантическим климатом; подножия гор покрыты здесь густыми лесами. В восточной части хребта господствует средиземноморский климат: хорошо обнажены юрские известняки, иссушенные солнцем, а полоса выходов мергелей и глин занята виноградниками и садами цитрусовых.

Стратиграфия и тектоника Пиренеев значительно проще, чем Альп. Здесь проявилась сложная нижнемеловая и третичная складчатость, сопровождавшаяся на обоих склонах запрокидыванием и ограниченным развитием надвигов, но покровы отсутствуют. Не наблюдается никаких существенных изменений фаций мезозойских отложений ни по простиранию складчатой области, ни вкрест ее. Вдоль большей части хребта мезозойские отложения приурочены к двум поясам, полностью отделенным друг от друга главной центральной грядой более древних пород, ширина которой достигает 55—60 *км*. Осевая зона состоит из сильно дислоцированных во время варисцийского горообразования и прорванных в это же время гранитами допермских палеозойских пород. Большинство границ представляет собой линии сбросов, однако во многих местах сеноманские отложения трансгрессивно перекрывают формации юры и триаса и несогласно покоятся на склонах палеозойского хребта, а на западном окончании они почти нацело перекрывают его. С первого взгляда может показаться, что хребет существовал в виде надводного барьера уже в юрском море. Однако варисцийские хребты были полностью снивелированы до триаса (Lamare, 1936, стр. 441), а сходство фаций и фаун лейасовых пород на обоих склонах современного хребта позволяет предположить, что отсутствие юрских пород в центральной части является главным образом следствием досеноманского (и доаптского) складкообразования, поднятия и эрозии. Даже во внешних зонах, где еще сохранились досеноманские отложения, исключительно трудно отделить досеноманские структуры от третичных (Casteras, 1933, стр. 514). Тем не менее возможно, что некоторые части центральной гряды уже были подняты над уровнем моря раньше юрского периода, а затем постепенно погружались (Lamare, 1936, стр. 430), как это было с чрезвычайно схожим центральным ядром Высокого Атласа и с меньшими палеозойскими горстами Северной Африки.

Прекрасные монографии Жакоба (Jacob, 1930), Даллони (Dalloni, 1930), Кастераса (Casteras, 1933) и Ламара (Lamare, 1936), а для лейаса Дюбара (Dubar, 1925, 1927) позволили совершенно определенно установить, что Пиренеи представляют собой поднятие палеозойской платформы, глубинную складку, которое компенсировало погружение прогибов Гаронны и Эбро, а не геосинклинальную цепь альпийского типа,

и что они не могут быть продолжением Альп или Бетской кордильеры (через Балеарские острова), как это предполагалось раньше. Главная фаза третичного горообразования, известная под названием пиренейской, имела место в верхнем (бартонский — людийский ярусы, Stille, 1928) или в среднем (лютетский ярус, Jacob, 1930) эоцене, а в Альпах — в миоцене. Она выражалась в движениях центрального горста и сопутствующих ему горстов, которые смяли и деформировали мезозойский



Фиг. 24. Карта выходов юрских отложений на Пиренейском полуострове и Балеарских островах.

покров. Во всяком случае, в некоторых местах доаптское складкообразование более значительно, чем эоценовое (Lamare, 1944).

Фациальные изменения, которые имели место в лейасе, происходили скорей с востока на запад, нежели с севера на юг. Лейас центральной и восточной частей на обоих склонах Пиренеев соответствует лейасу Аверона и Прованса, образуя часть отложений мелководного моря с островами, отделявшими воды Альп и Юры, с одной стороны, от вод Аквитании и бассейна Эбро — с другой. Далее к западу лейас, хотя и остается все еще маломощным и представлен неритовыми фациями, становится несколько более однообразным и богатым аммонитами, как бы переходя в область более глубокого моря. Поскольку все юрские отложения Пиренеев сравнительно маломощны и выражены в неритовых фациях, а возрастания глубин бассейна указываются в направлении, параллельном хребту, о Пиренейской геосинклинали не может быть и речи, по крайней мере для юрского времени (Dubar, 1926, стр. 209, 303).

Вулканическая деятельность в центральной части северного крыла (Арьеж) и вблизи западной оконечности хребта проявилась в геттанге. В этих районах встречаются базальтовые потоки и вулканические туфы, переслаивающиеся с почти немыми доломитами и известняками, которые относят к нижнему геттангу. Породы эти, вне всякого сомнения,

юрские, потому что в департаменте Арьеж они перекрывают рэтские ракушечники с *Pteria contorta* (Dubar, 1925, стр. 215, 225; 1927, стр. 587).

Лейас, за исключением геттанга и местами синемюра, представленных доломитами и почти немыми известняками, хорошо развит и содержит окаменелости. Аален и байос также представлены полностью и содержат всю фауну Северо-Западной Европы. Верхняя юра распространена более спорадически. Наиболее поздние отмеченные фауны аммонитов являются оксфордскими, но в некоторых местах в Пиренеях имеются мощные верхнеюрские доломиты, переходящие в нижнемеловые известняки; возможно, что будет доказано присутствие более поздних ярусов верхней юры (Dubar, 1925, стр. 252). В Леридских Пиренеях наблюдается перерыв с несогласием между кимериджскими литографскими известняками и немыми среднеюрскими доломитами (Dalloni, 1930, стр. 170).

Титон. Скважины, заложенные в юго-западной части Аквитанского бассейна, вскрыли отложения, содержащие микрофауну самой верхней юры и низов мела; сходные породы встречены в обнажении на северо-западном склоне хребта (Cuvillier, Debourle, 1954).

Кимеридж. На юге Пиренеев, около их восточной оконечности, в провинции Лéрида, литографские известняки Монтсеч содержат смешанную наземную, пресноводную и морскую фауну и флору, в которой отсутствуют моллюски или какие-либо другие беспозвоночные, исключая насекомых. По своему фациальному облику эта фауна напоминает фауны Зольнхофена во Франконии и Серена в департаменте Эн, но присутствующие в ней позвоночные указывают на более низкий горизонт кимериджа (Vidal, 1915; Broili, 1932). Преполагаемая мощность пород 100 *м*. В основании наблюдается несогласие и крупный перерыв (Dalloni, 1930, стр. 163, 170).

Верхний оксфорд. На крайнем западе имеется до 50 *м* почти немых известковистых песчаников, или граувакк, относимых к «лузитану» и, возможно, к верхнему оксфорду (Lamare, 1936, стр. 56, 178). На испанском склоне этого западного района указывают *Perisphinctes plicatilis* (Sow.) и *Ochetoceras canaliculatum* (Buch) (Palacios, 1919, стр. 63); с французской стороны к ним прибавляется *Euaspidoceras perarmatum* (Sow.) и *Taramelliceras flexuosum* Münst. (Dubar, 1925, стр. 252).

Нижний оксфорд. К этому подъярусу должны быть отнесены черные и серые известняки мощностью 50—100 *м*; но в них не указывается никаких определенных аммонитов (Lamare, 1936, стр. 56, 178).

Келловей. Зарегистрированы аммониты нижнего, среднего и верхнего келловея, но их стратиграфические соотношения еще не выяснены. На западной оконечности хребта, где встречаются эти окаменелости, породы представлены чередующимися прослоями мелкозернистых известняков и песчанистых мергелей, переходящих в пески; общая мощность 50—100 *м*. Необходимо отметить находку *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.) (Palacios, 1919, стр. 63). Во многих местах отмечена хорошая фауна *Hecticoceras* среднего и верхнего келловея, а также *Reineckeia anceps, Phlycticeras* и многие виды *Macrocephalites*, которые заслуживают более тщательного изучения (Dubar, 1930, стр. 594, 606; Lamare, 1936, стр. 56, 86, 178, 183).

Бат. К бату могут относиться известняки с тонкими прослоями мергелей, содержащие немногочисленные брахиоподы, общей мощностью до 60 *м* (Dubar, 1930, стр. 593). Из аммонитов бата указаны только *Perisphinctes procerus, P. arbustigerus, Oppelia aspidoides, O.* cf. *subcostaria* и *Sphaeroceras* sp. (Palacios, 1919, стр. 63; Dubar, 1925, стр. 247, 251). Судя по этим видовым названиям, можно предположить присутствие представителей батских родов: *Procerites, Wagnericeras, Oxycerites, Paralcidia* и *Bullatimorphites.*

Байос. В верховьях долины Бидассоа (которая впадает в Бискайский залив на границе между Сан-Себастьяном и Байонной) Дюбар (Dubar, 1930) установил ясную последовательность ааленских и байосских фаун; подобные последовательности были описаны Ламаром (Lamare, 1936, стр. 189, 191, 338) для других районов, расположенных в западной части хребта. Несколько аммонитов были отмечены также Паласиосом (Palacios, 1919) и Дюбаром (Dubar, 1925, стр. 251). Общая мощность пород, представленных преимущественно известняками, достигает 100 *м* и более.

Верхний байос представлен различными *Garantiana, Parkinsonia, Spiroceras, Bigotites* и *Lissoceras*; средний байос — различными *Stephanoceras, Chondroceras* и *Sphaeroceras,* а нижний байос — *Ludwigia, Brasilia, Graphoceras, Tmetoceras* и др. (некоторые из этих аммонитов изображены в работе Dubar, 1930).

Тоар. Известняки, глинистые известняки и мергели этого возраста широко распространены почти повсеместно и богаты окаменелостями. В Лериде, на юго-востоке, Даллони (Dalloni, 1930, стр. 170) различает следующие горизонты:

2. Слои с *Leioceras opalinum, Pleydellia aalensis, Dumortieria radians* и *Grammoceras distans* со слоями с *Gryphaea sublobata* в кровле, в которых отсутствуют цефалоподы
1c. Слои с *Hammatoceras insigne, Grammoceras striatulum, G. fallaciosum, G. thouarsense, Phymatoceras erbaense, P. bayani, Haugia variabilis*
1b. Слои с *Dactylioceras commune* и *D. subarmatum*
1a. Слои с *Hildoceras bifrons, H. levisoni, Harpoceras serpentinum, H. falcifer, H. subplanatum, Catacoeloceras crassum, Dactylioceras annulatum*

В других более западных районах в верхних слоях были найдены представители других родов и среди них *Lytoceras, Paroniceras* и *Polyplectus*; примерно такая же последовательность отмечается повсеместно. Детальное изучение переходных слоев от плинсбаха к тоару было произведено Дюбаром (Dubar, 1932) в Арьеже.

Верхний плинсбах. Широко распространены желваковые глинистые известняки и мергели или темные сланцы, мергели и черные известняки, иногда переходящие вверх в твердые песчанистые светлоокрашенные известняки. Дюбару (Dubar, 1925, стр. 117—171) удалось выделить две зоны, как и в Северо-Западной Европе: зону *margaritatus* внизу, в которой еще встречается *Liparoceras,* и зону *spinatum* вверху, с *Pecten aequivalvis* и *Terebratula punctata* и др. Даллони (Dalloni, 1930, стр. 169) в Лериде, на юго-востоке, также устанавливает две зоны: слои с *Pleuroceras spinatum, Tropidoceras stahli* и *Protogrammoceras celebratum* и слои с *Arieticeras algovianum, A. boscense* и *A. cepellinii.*

Нижний плинсбах. Хотя этот подъярус обычно имеет мощность только 2 или 3 *м*, но и Дюбар (Dubar, 1925, стр. 117) и Даллони (Dalloni, 1930, стр. 169) — оба смогли выделить в нем две зоны: зону с *Uptonia jamesoni* и зону с *Prodactylioceras davoei*. Зарегистрированы различные липароцератиды, а также *Uptonia, Prodactylioceras, Tragophylloceras, Acanthopleuroceras, Lytoceras* cf. *fimbriatum* и др. (Dubar, 1925, 1930; Dalloni, 1930; Lamare, 1936, стр. 111). Согласно Даллони, *Protogrammoceras normannianum* встречается в зоне *davoei* вместе с *P. davoei* и *Acanthopleuroceras capricornus*.

Синемюр. Хотя и считают, что синемюр представлен полно, он преимущественно сложен доломитами, бедными окаменелостями. Были зарегистрированы случайные находки синемюрских аммонитов, таких, как *Metophioceras* cf. *conybeari* (Sow.) и *Arietites* cf. *bisculatus* (Brug.), (Palacios, 1919, стр. 63), а также *Vermiceras tardecrescens* (Hauer) (Dubar, 1925, стр. 114).

Геттанг. К этому ярусу относятся повсеместно развитые массивные доломиты и твердые известняки, переходящие вверх в синемюрские породы, от которых их невозможно отделить. Местами с ними переслаиваются туфы и лавы.

Северо-восточная Испания

Прерывистые выходы юрских отложений расположены внутри треугольника с вершиной в Кантабрийских горах, южнее Сантандера, и основанием на Средиземноморском побережье, между Валенсией и устьем Эбро. Отсюда к северу ответвляется полоса выходов в береговом хребте Каталонии, протягивающаяся через провинцию Таррагона по направлению к Барселоне.

Юрские породы в центральном районе слагают бо́льшую часть Иберийских гор — широкой полосы параллельных складчатых хребтов, идущих с северо-запада на юго-восток между варисцийским массивом Испанской Месеты и опустившимся бассейном Эбро, или Арагонским бассейном, заполненным горизонтально лежащими третичными отложениями. Постолигоценовое горообразование создало сильную складчатость в породах юрской и меловой систем.

Юрские и меловые отложения были интенсивно смяты на границе олигоцена и миоцена. Эти и последующие движения вывели на поверхность два вытянутых параллельных хребта, сложенных палеозойскими породами. На склонах хребтов и над ними мезозойский покров разбит и осложнен структурами второго порядка, подобно тому как это наблюдается на обоих склонах Пиренеев. Поднятие палеозойских пород погружается у города Монтальбан, к югу от которого юрские и меловые отложения слагают высокое плато Теруэль.

Топографическая номенклатура этой важной полосы весьма запутана. Первоначально северо-восточный хребет назывался Иберийской цепью, а юго-западный — Гесперийскими горами; «Кельтиберийская цепь» — более поздний синоним Иберийской цепи (Dereims, 1898, стр. 4—5). Позже для обозначения всей системы, включая плато Теруэль, геологами немецкой школы стал применяться термин «Кельтиберикум», в то время как сторонники французской школы использовали

в таком же значении термин «Иберийская цепь» (ср. Richter, Teichmüller, 1933, стр. 2, и 1934a, стр. 383).

По направлению к побережью иберийские складки резко поворачивают под прямым углом и переходят в складки и разломы Каталонского берегового хребта, идущего параллельно берегу с юго-запада на северо-восток. На крайнем юге, в провинции Валенсия, все структуры пересекаются более поздними складками Бетского фронта, за которым главное горообразование имело место в позднем миоцене (постбурдигальское, догельветское). В некотором смысле весь «Кельтиберикум» представляет собой часть форланда во время Бетского орогенеза.

Как показал Дувийе (Douvillé, 1911), юрские породы всего района являются существенно эпиконтинентальными и содержат последовательность фаун, подобную последовательности Пиренеев, Франции и внеальпийской Европы, хотя некоторые зоны еще не установлены и, возможно, отсутствуют. Так же как и в Пиренеях и Марокко, геттанг не содержит аммонитов, а там, где он имеется, он представлен доломитами. Местами доломиты простираются вверх вплоть до средней юры. В большинстве случаев в северной части центрального района, который чрезвычайно близок к древней Месете, разрез заканчивается средней юрой или самым верхним келловеем, так же как это имеет место в большей части Атласа и Марокко. Далее к югу, при приближении к Средиземному морю, появляются более поздние ярусы [1]. Средиземноморский Тетис несомненно был источником трансгрессий, которые захватывали Арагонский бассейн; но по крайней мере в нижней и средней юре существовал непрерывный морской проход к Пиренеям и Астурии, а оттуда, без сомнения, в Атлантический океан, в Бискайский залив.

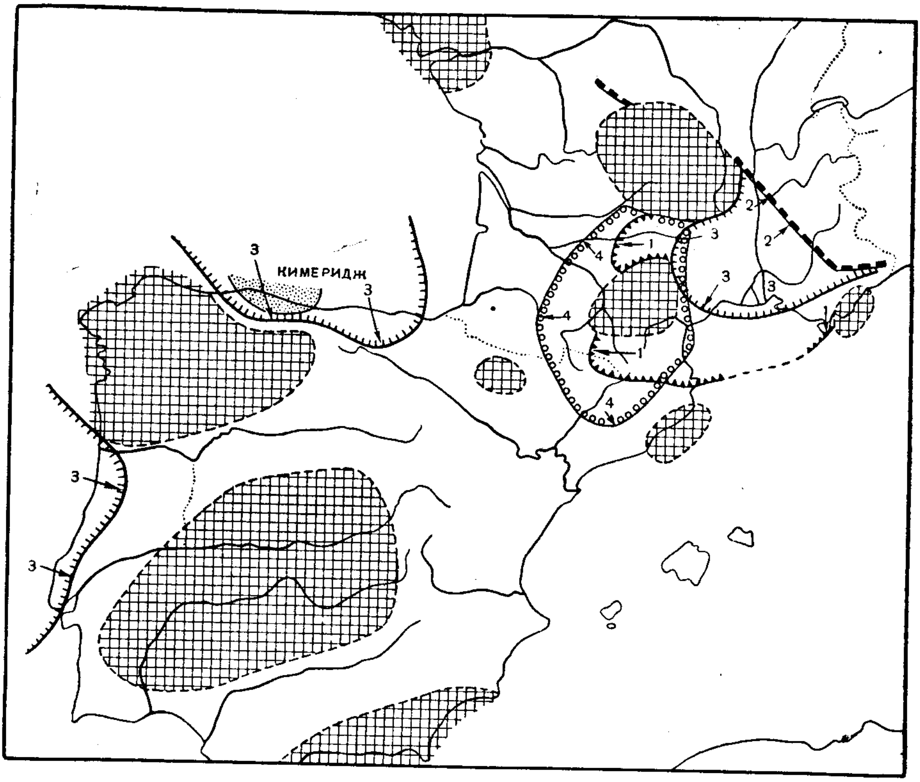
Главным источником детальных сведений о юрской стратиграфии Иберийских хребтов являются диссертации Ларразе (Larrazet, 1896) и Дереймса (Dereims, 1898), выводы которых обобщены Дувийе (Douvillé, 1911). Некоторые новые данные можно найти в официальной памятной записке Маллада (Mallada, 1902). Структурная геология района рассмотрена в ряде блестящих работ учеников проф. Штилле (Lotze, 1929; Brinkmann, 1931; Richter, Teichmüller, 1933), в которых приведены новые стратиграфические сведения. Однако выводы этих энтузиастов-исследователей следует рассматривать в свете суждений Штауба (Staub, 1928) и Файо (Fallot, 1934a).

Большое количество данных относительно северных выходов в провинциях Бургос, Паленсия и Сантандер было опубликовано Гутьерресом (Gutiérrez, 1918), Манго (Mengaud, 1920, 1932), Сири (Ciry, 1933, 1940), Альмела (Almela, 1944) и Карренбергом (Karenberg, 1934), работы которых появились после труда Ларразе.

Кроме работ, указанных выше, более южному району в провинции Валенсии и прилегающей территории посвящены работы Шлоссера (Schlosser, 1919), Романа (Roman, 1932), Ройо Гомеса (Royo y Gómez, 1927) и Баталлера (Bataller, 1943), а также монументальный труд Дардера Перикаса (Darder Pericas, 1945). Наконец, о береговых хребтах Каталонии имеются важные стратиграфические и палеонтологические исследования Баталлера (Bataller, 1922, 1926) и Килиана (Kilian, 1898), но лучше всех великолепная монография Файо и Бланше (Fallot, Blan-

[1] В последнее время появились указания на присутствие морских отложений «портланда». См. B u r o l l e t, D u v a l, Mangnier Remarques sur le Jurassique an Sud du fossé de l'Ebre (Espagne). *Bull. Soc. histoire natur. Toulouse*, **93**, № 1—2, 121—128 (1958).— *Прим. ред.*

chet, 1923), в которой помещено большинство редко публикуемых изображений аммонитов испанской юры. Структура береговых хребтов хорошо описана Шрилем (Schriel, 1929) и Асхауером и Тейхмюллером (Ashauer, Teichmüller, 1935), а геология в целом — Хане (Hahne, 1933).



Фиг. 25. Последовательные положения береговой линии нижнеюрского моря на юге Франции и на Пиренейском полуострове. По Дюбару (1927). Выступающие над поверхностью моря массивы заштрихованы.

1 — западная граница рэтской трансгрессии (слои с *Pteria contorta*); *2* — верхний геттанг, регрессия к северо-востоку; *3* — верхний синемюр, морская трансгрессия; *4* — верхний тоар, неритовые фации с *Gryphaea* вокруг острова Руэрг и Корбьера.
Площадь в Астурии, покрытая точками,— площадь распространения кимериджа, который развит сходно с кимериджем Дорсета.

Фации вельда. В центральной области кимериджские известняки непосредственно перекрываются морским аптом или поздним мелом. Однако в двух самостоятельных бассейнах, на севере (Бургос — Сантандер) и на юге (Валенсия), между юрой и аптом вклинивается мощная озерная, дельтовая и «континентальная» формация в основании неокома, в типично вельдской фации. Местами сходная фация простирается вверх, вплоть до сеномана, и тогда общая мощность ее в северных провинциях достигает 1000 *м*. Самые высокие морские юрские известняки, залегающие под вельдскими слоями и датирующиеся аммонитами, имеют на севере среднекелловейский (зона *anceps*), а на юге — нижнекимериджский (зона *tenuilobatus*) возраст. Важный вопрос — представлены ли портланд или пурбек в континентальной фации в осно-

вании вельда — остается открытым. Во всяком случае, на всем полуострове имеются указания на главную регрессию в конце верхней юры.

Прекрасные описания Менго (Mengaud, 1920, 1932) и Сири (Ciry, 1940) и замечательная геологическая карта последнего говорят о том, что на севере (Бургос, Сантандер и др.) подаптский вельд соответствует неокому и что нет никаких указаний на присутствие каких-либо более ранних образований. Слои начинаются базальными полигенными конгломератами, которые переходят кверху в бедные ископаемыми косослоистые белые, красные и желтые песчаники, переслаивающиеся с пестрыми глинами и мергелями. В нижней части серии местами имеются слои бурого угля и тонкие прослои загрязненных известняков, в которых содержится в изобилии несколько видов пресноводных и солоноватоводных моллюсков. Некоторые из них сходны с видами английского и северогерманского вельда, другие же отличаются от них. Паласиос и Санчес изобразили разнообразные *Unio* из провинций Сория и Логроньо, а очень крупная форма из Кантабрии рассматривалась Менго как разновидность *U. valdensis* Mantell (Mengaud, 1920, стр. 81, фиг. 12). Зарегистрирована также *Corbula striata* Sowerby. Среди гастропод встречается *Paraglauconia strombiformis* (Schloth.), которая так обильна в вельдских сланцах Англии, где она приурочена к плоскостям напластования, и другая гастропода, которую сравнивают с *Cassiope renevieri* (Coquand) испанского морского апта (изображение см. Mengaud, 1920, стр. 85). Крупный *Viviparus*, сопоставляемый с английским *V. sussexiensis* (Sowerby) (= *V. fluviorum* Sow. sp. non Mont.), судя по рисункам Менго (Mengaud, 1920, стр. 83), в действительности не является этим видом. К западу и югу морской апт выклинивается и более поздние слои в сходной фации продолжаются вплоть до сеномана и трансгрессивно ложатся на нижнюю юру и триас.

В южном бассейне (Валенсия) вельдские слои покоятся на светлосерых или белых морских известняках кимериджского возраста, содержащих *Physodoceras lallierianum* (Orb.) зоны *tenuilobatus* (Schlosser, 1919). Покрывающие морские отложения апта точно определяют положение верхней границы. Обычно мощность достигает 150 *м*, но известен разрез мощностью 410 *м* (Brinkmann, 1931, стр. 16—17). Возраст наиболее низких слоев вельда особенно спорен в этом месте. Нижняя часть отложений, вблизи подошвы, содержит несколько морских прослоев с *Trigonia gibbosa* (Sow.) и многочисленными *Isognomon* и другими моллюсками, которые свидетельствуют об эквивалентности этих слоев с портландскими слоями (Royo y Gomez, 1927). Переслаиваясь с этими морскими слоями и выше их залегают пресноводные слои со стволами и ветвями деревьев и богатой фауной позвоночных. Позвоночные (ящеры, рыбы и др.) не позволяют определить возраст более точно, чем «верхняя юра или нижний мел». Хотя Ройо-и-Гомес опубликовал только одно определение гастроподы из морских слоев — *Natica elegans*, которая встречается в портландских слоях, Бринкман (Brinkmann, 1931, стр. 16) определил пять видов гастропод (в 10—38 *м* выше подошвы), которые все относятся к нижнемеловым представителям рода *Natica*. Однако в другом разрезе и из более высокого горизонта он указывал *Trigonia truncata* Ag. из зоны *Gravesia* Булонне (средний кимеридж). Она настолько сходна с *Trigonia oviedensis* Lycett, что может возникнуть сомнение, не является ли она в действительности астурийским видом. Наблюдается также значительное сходство с *Trigonia freixialensis* Choffat (Choffat, 1885, табл. X) из самой верхней юры Португалии, из слоев

Фрейксиаль, которые Шоффа считает портландскими. Несколько выше в этом же разрезе Бринкман нашел отдельных *Cidarids* и кораллы.

Вблизи побережья, к юго-западу от Барселоны, доломиты неизвестного возраста перекрываются битуминозными озерными известняками мощностью 30 *м* с *Paludestrina, Bythinia* и *Physa* (Almera, 1896).

Испанский вельд, несомненно, требует дальнейшего изучения (см. Saenz Garcia, 1952).

Кимеридж. В ранее существовавшем Арагонском заливе, на плато Теруэль и в Таррагоне, по обеим сторонам долины нижнего течения Эбро, встречаются известняки и доломиты с нижнекимериджской фауной типа крюссольской в долине Роны (зона *tenuilobatus*). Это наиболее поздняя юрская фауна из до сих пор найденных, однако сходные слои, лишенные окаменелостей, продолжаются вверх и имеют значительную мощность (около 35 *м* на плато Теруэль); на них трансгрессивно залегают верхнемеловые и третичные формации. В Теруэле нижние 5 *м* известняков содержат в изобилии крюссольский комплекс: *Ataxioceras* и *Taramelliceras* вместе с *A. polyplocus* (Rein.), *A. lictor* (Font.), *A. lothari* (Oppel), *T. trachynotum* (Oppel), в то время как для верхних 15 *м* характерен комплекс аспидоцератид: *A. acanthicum* (Oppel), *A. tenuispinatum* Font. и *Physodoceras* cf. *altenense* (Orb.) (Dereims, 1898, стр. 147—148). В Таррагоне встречается эта же зона, но с еще бо́льшим количеством перисфинктид Крюссоля, особенно *Ataxioceras* spp., а также крупных *Progeronia progeron* (Lor. non Ammon) и *Physodoceras altenense* (Orb.) (Fallot, Blanchet, 1923, стр. 215—225; Bataller, 1926, стр. 114). Как заметил Дереймс, в этих комплексах отсутствуют филлоцератиды, литоцератиды, а также *Simoceras* и *Hybonoticeras*. Однако несколько далее к югу у Шельве, в провинции Валенсия, *Simoceras, Hybonoticeras* и *Lytoceras* встречаются вместе с атаксиоцератидами, *Physodoceras circumspinosum* (Quenst.), северной разенидой *Involuticeras* и большим количеством португальских перисфинктид (Scholosser, 1919). *Prorasenia stephanoides* (Oppel) (неправильно отнесенная Баталлером, Bataller, 1926, стр. 115, к *Spiticeras*) может указывать только на нижний кимеридж; по-видимому, указания на наличие какого-либо горизонта выше зоны *tenuilobatus* отсутствуют. В Теруэле встречаются *Balanocidaris glandifera.*

Верхний оксфорд. Зона *bimammatum* с *Epipeltoceras bimammatum, Ochetoceras marantianum* и многими португальскими перисфинктидами устанавливается в Валенсии (Schlosser, 1919), а *Ochetoceras marantianum* обнаружен также в Теруэле, в 6-метровом слое известняков, залегающих выше зоны *plicatilis* (Dereims, 1898, стр. 113, 147). В других местах Теруэля имеются мергели с мелкими пиритизированными аммонитами этой же зоны (Dereims, стр. 132—133).

Зона *transversarium* развита более полно и распространена более широко. В Валенсии встречается бо́льшая часть фауны Трепта долины Роны. Баталлер (Bataller, 1943) сравнил этих аммонитов с аммонитами, изображенными в монографии Риаза. Ниже приводится список аммонитов в соответствии с пересмотренным списком трептской фауны, опубликованным автором настоящей работы (Arkell, 1946). В Таррагоне, кроме того, были описаны виды, включающие *Perisphictes schilli* (Oppel), *P. tarraconensis* Fallot et Blanchet и др. (Fallot, Blanchet, 1923).

Holcophylloceras aff. *polyolcum* (Benecke) (de Riaz, XVI, 9, 10)
Ochetoceras aff. *henrici* (Orb.)

Euaspidoceras riazi (Collot) (de Riaz, XIX, 8)
Peltoceras (*Gregoryceras*) sp.
Perisphinctes (Arisphinctes) plicatilis (Sow.) (de Riaz, табл. I)
Perisphinctes (Arisphinctes) cf. *kreutzi* Siem. (табл. VII, 4)
Perisphinctes (Dichotomosphinctes) wartae Buk. (табл. XI, 1)
Perisphinctes (Dichotomosphinctes) pseudocrotalinus Kilian et Guébhard (табл. VII, 5, 6)
Perisphinctes (Dichotomosphinctes) cf. *antecedens* Salfeld (табл. XII, 1)
Perisphinctes (*Dichotomosphinctes*) cf. *buckmani* Arkell (табл. XII, 2; VIII, 5)
Perisphinctes (Discosphinctes) cf. *idelettae* de Riaz (табл. X, 3)
Perisphinctes (Discosphinctes) cf. *richei* de Riaz (табл. XV, 3)
Perisphinctes (*?Kranaosphinctes*) aff. *navillei* Favre (табл. XVI, 1)

В Теруэле, в 8-метровом слое известняков, Дереймс (Dereims, 1898, стр. 147) зарегистрировал сходную фауну вместе с *Ochetoceras canaliculatum* (Buch.); в верхней части встречается большинство перисфинктид, а в нижней — *P. plicatilis* и "*Aspidoceras perarmatum*". В слое более высоком, чем слои с *P. plicatilis* и *P.* cf. *airoldii* Gem., Дереймс (Dereims, 1898, стр. 143) обнаружил *Peltoceras (Gregoryceras) fouquei* Kilian, что вполне соответствует его уровню в местонахождении типа в Андалузии, где он является видом зоны *bimammatum* (Fallot, 1934).

Нижний оксфорд. Так же как в долине Роны и в Северной Африке, наличие нижнего оксфорда не было с достоверностью установлено. Дереймс (Dereims, 1898, стр. 131) и Мальяда (Mallada, 1902, стр. 401) отнесли к нижнему оксфорду полуметровый слой оолитов в Теруэле, из которого Дереймс указывает *Sowerbyceras tortisulcatum* (Orb.), *Calliphylloceras lodaense* (Waagen) (оба вида оксфордские), *Perisphinctes* cf. *sutneri* Choffat (верхний оксфорд) и два перисфинкта, зарегистрированные как aff. *bakeriae* (Sow.) и cf. *subtilis* Neum. Оба этих вида являются *Grossouvria*, возможно, нижнеоксфордскими видами, такими, как "*Klematosphinctes*" *vernoni* (Young et Bird). В другом местонахождении в Теруэле слой мощностью всего 20 *см* содержит многочисленные разновидности "*Perisphinctes plicatilis*", а также *Prososphinctes* cf. *consociatus* (Bukowski), *P.* cf. *michalskii* (Bukowski) и *P. birmensdorfensis* (Moesch) (Dereims, 1898, стр. 141); эти три вида, если они правильно определены, указывают на зону *cordatum*. Однако, по-видимому, полностью отсутствуют типичные *Cardioceras*, Oppeliidae и Aspidoceratidae (включая Peltoceratinae), характерные для нижнего оксфорда.

Верхний келловей. Единственным свидетельством присутствия верхнего келловея в северо-восточной Испании служит указание на *Peltoceras athleta*, определение которого вызвало сомнения у Дереймса (Dereims, 1898, стр. 149).

Средний и нижний келловей. Несмотря на то, что отложения келловея (без верхнего келловея), представленные известняками, местами имеющими мощность всего 5 *м*, образовались в условиях замедленного осадконакопления, этот ярус является последним ярусом юры, присутствие которого устанавливается на всей рассматриваемой территории. Известняки богаты окаменелостями и содержат типичные аммониты Северо-Западной Европы (исключение составляет юг, о котором см. ниже).

В Бургосе, на севере, и в Арагоне почти повсеместно различаются две зоны; нижняя зона с *Macrocephalites macrocephalus* auct. и различными "*Sphaeroceras*" auct., с *Hecticoceras hecticum* и др. и верхняя зона с *Reineckeia anceps* и с многочисленными видами *Hecticoceras* и *Grossouvria*, а также с *Erymnoceras* (Larrazet, 1896; Dereims, 1898, в таблицах у Douvillé, 1911, стр. 60; Gutiérrez, 1918; Larrazet, полностью воспроизведенный у Mallada, 1902, стр. 350—353). На севере данные Ларрасе были подтверждены Сири (Ciry, 1940, стр. 49—52), хотя, по мнению последнего, в одном местонахождении келловей представлен десквамирующимися песчаниками (facies of freestones). На востоке, в Таррагоне, Баталлер (Bataller, 1922, 1926) и Файо и Бланшэ (Fallot, Blanchet, 1923) получили данные, совпадающие со сведениями Дереймса. Монографическое изучение Macrocephalitidae в будущем может внести ряд уточнений; в настоящее время, судя по ссылкам на изображения, которые дают Файо и Бланшэ (Fallot, Blanchet, 1923) и Сири (Ciry, 1940, стр. 62), по-видимому, в этом районе встречаются настоящие *Macrocephalites* и *Dolikephalites* зоны *macrocephalus*, а также *Pleurocephalites*, принадлежащий к зоне *koenigi*. Нет сомнений, что здесь, как и во Франции, различные *Bullatimorphites* и, возможно, родственные роды переходят из бата в нижний келловей. Встречается также род *Phlycticeras*.

По направлению к югу мы переходим в район более глубоких или более открытых вод, где Бетская геосинклиналь, по-видимому, простиралась дальше к северу, нежели в других местах. В Каррионе, южнее Теруэля и на северо-северо-запад от Валенсии, линза железняков содержит богатую фауну среднекелловейских аммонитов, в которой преобладают филлоцератиды и литоцератиды, что составляет определенный контраст с другими обнажениями, в которых эти формы не указываются. Они представлены следующими видами: *Ptychophylloceras hommairei* (Orb.), *Holcophylloceras zignodianum* (Orb.), *Sowerbyceras delettrei* (Mun.-Ch.) и *Lytoceras adeloides* (Kud.). Остальная фауна, включающая *Macrocephalites canizzaroi* auct., *Reineckeia lifolensis* Stein., *R. douvillei* Stein., *Hecticoceras metomphalum* Bonar, *H. balinense* Bonar. и др., несмотря на присутствие "*M. macrocephalus*", представляется типичной для зоны *anceps* с некоторыми более ранними формами, имеющими примерно возраст зоны *koenigi*.

Бат. На севере (Бургос и др.) бат и келловей вместе имеют мощность 20—40 *м* и представлены мелкозернистыми, легко раскалывающимися песчаниками, иногда оолитовыми, и плотными глинистыми известняками. Бо́льшая часть пород относится к бату. Сири (Ciry, 1940, стр. 48—49, 60) выделил нижнюю зону (интерпретируя его указания по изображениям, на которые он ссылается) с *Oppelia fallax* (Guéranger), *O. favrei* (Wetzel), *Parkinsonia* aff. *parkinsoni* (Sow.), *Procerites* cf. *clausiprocerus* (Buckman), *Siemiradzkia aurigera* (Orb.), *Bigotites* aff. *pseudomartinsi* (Siemir.) (байосский вид) и верхнюю зону с *Pseudoperisphinctes* cf. *rotundatus* (Roemer), *Oecotraustes serrigerus* Waagen, ?*Prohecticoceras* sp. cf. *zieteni* Tsyt. (келловейский вид) и *Posidonia alpina*. Зарегистрированы также *Morphoceras multiforme* и *Ebrayiceras pseudoanceps*, но они смешаны с байосскими аммонитами (Ciry, 1940, стр. 46). По-видимому, здесь были неудачные сборы. Некоторые нижнебатские *Procerites* из Бургоса были изображены (как байосские) Сан-Мигелем-де-ля-Камара (San Miguel de la Camara, 1952). В Теруэле Дереймс (Dereims, 1898, стр. 118—120, 122) указывает почти такие же два комп-

лекса, но с добавлением *Bullatimorphites ymir* (Oppel), *Procerites subprocerus* (Buckman), *Cadomites* cf. *rectelobatus* (Hauer) в нижнем слое (10 *м*) и ?*Bullatimorphites microstoma* (Orb.) — в верхнем (4 *м*). Из Теруэля также известны *B. bullatus* (Orb.) и *Wagnericeras arbustigerum* (Orb.).

В Таррагоне в некоторых местах бат представлен немыми известняками и доломитами, однако в других участках он содержит много брахиопод, аммонитов и *Cancellophycus*. На наличие нижнего бата указывают *Procerites* и *Morphoceras* cf. *multiforme*, но сильнее всего развит верхний бат, содержащий *Bullatimorphites* spp., *Choffatia subbakeriae* (Orb.) и родственные формы, *Oppelia aspidoides* (Oppel) и *Clydoniceras* cf. *discus* (Sow.) (Bataller, 1926, стр. 110; Fallot, Blanchet, 1923, стр. 181—183).

Таким образом, бат всего этого района представляет собой продолжение бата Франции и внеальпийской Европы.

Верхний байос. В пределах всей области верхний байос богат аммонитами, типичными для Северо-Западной Европы, и фауна его обычно отличается от более ранней и более поздней фаун. На севере, в провинции Алава, к юго-востоку от Сантандера, прослой известняков мощностью 10—12 *м* содержит комплекс зон *subfurcatum* и *garantiana*, включающий оба руководящих рода и, кроме того, *Strigoceras, Sphaeroceras, Normannites, Bigotites, Lissoceras oolithicum* (Orb.), *Oppelia subradiata* (Sow.) и три вида *Spiroceras* (Almela и др., 1944, стр. 10). Подстилающие известняки содержат только редких *Stephanoceras*. Имеются сходные указания для Бургоса, Арагона, Теруэля и Каталонии, а в большинстве округов представлена также зона *parkinsoni*. Интересный разрез наблюдается в Бургосе и Таррагоне, где верхний байос представлен мергелями с мелкими пиритизированными аммонитами (среди которых весьма многочисленны развернутые аммониты *Spiroceras*), как и в округе Гар-Рубан в Алжире. В Бургосе, так же как и в Алжире, эта фация распространяется вверх, в нижний бат, поскольку, как только что было указано, пиритизированные *Morphoceras multiforme* и *Ebrayiceras pseudoanceps* были собраны вместе с верхнебайосскими формами (Ciry, 1940, стр. 46, 58—59; Bataller, 1926, стр. 110; Fallot, Blanchet, 1923; стр. 76, 129 и далее табл. I—III).

Средний и нижний байос. В Бургосе, Арагоне и Каталонии представлены все зоны со всеми главными родами аммонитов; многие из них были описаны из среднего байоса Файо и Бланшэ (Fallot, Blanchet, 1923). Наиболее хорошо представлены стефаноцератиды родами *Stephanoceras, Skirroceras, Teloceras, Chondroceras, Otoites, Normannites* и др.; присутствуют также *Witchellia, Dorsentensia, Sonninia, Strigoceras* и оппелииды. Нижний байос сильно сокращен, и, по-видимому, имеется только одно местонахождение ископаемых, в котором, однако, выделяются три зоны: *opalinum, murchisonae* и *concavum*. Многие данные из работ Ларрасе, Дереймса и других авторов были сведены Дувийе (Douvillé, 1911, стр. 61). Зоны *sowerbyi, sauzei* и *humphriesianum* хорошо охарактеризованы палеонтологически, но в поле выделяются с трудом (см., однако, Dereims, 1898, стр. 122). На севере резко замедленное накопление осадков привело к тому, что *Tmetoceras scissum, Leioceras opalinum* и *Pleydellia aalensis* указываются в одном слое мергелей мощностью 2 *см* (Ciry, 1940, стр. 44).

Тоар. Присутствие типичных тоарских фаун наблюдается на всей рассматриваемой территории. Отложения представлены глинистыми известняками с обильными аммонитами, пелециподами и брахиоподами. Мощность обычно колеблется от 20 до 50 *м*. Основные сведения получены в Бургосе (Ларрасе), в Иберийских хребтах и на плато Теруэль (Дереймс); они сведены в таблицы Дувийе (Douvillé, 1911, стр. 56—57). В Сьерра-Паломера Дереймс (Dereims, 1898, стр. 103) установил следующие пять зон:

5. Зона с редкими *Pleydellia aalensis* и *Leioceras opalinum* auct.
4. Зона *Grammoceras doerntense* и *G. bingmanni*
3. Зона *Grammoceras fallaciosum* с *G. thouarsense*
2. Зона *Hildoceras bifrons* и *H. levisoni*
1. Зона *Harpoceras falcifer* и *H. levisoni*

Ниже залегают известняки мощностью 6 *м* с *Spiriferina rostrata* и *Rhynchonella tetrahedra*, затем слои с *Pleuroceras spinatum*. Далее к северу, в Бургосе, Ларрасе обнаружил такой же брахиоподовый слой и в таком же положении — между зонами *spinatum* и *falcifer*. Однако в Иберийских горах Дереймс (Dereims, 1898, стр. 105—106) нашел богатую фауну *Spiriferina rostrata* и других брахиопод в основании тоарских известняков, содержащих *Hildoceras bifrons, H. levisoni, Dactylioceras annulatum* и *D. commune*. *Spiriferina rostrata* представлена всеми своими разновидностями, так же как в домере Италии, и даже проникает вверх, в зону *fallaciosum* с *Hammatoceras insigne*.

Тоарская фауна из многих других местонахождений отмечена Баталлером (Bataller, 1922, 1926), Мальяда (Mallada, 1902, стр. 397, *Polyplectus* приводится вместе с *Hammatoceras* и др.), Сири (Ciry, 1940) и другими исследователями.

Плинсбах. Фауны плинсбаха практически встречаются в тех же местонахождениях, что и фауны тоара, и для них может быть рекомендован один и тот же список литературы. Во многих местонахождениях установлены и выделены зоны *spinatum* и *margaritatus*. Ниже залегает весьма неопределенная зона, из которой указываются такие аммониты, как "*Microceras capricornu*" и "*Deroceras armatum*", а еще ниже, в Бургосе, имеется другой горизонт со *Spiriferina*. В Арагоне Дереймс (Dereims, 1898, стр. 105) обнаружил *Fuciniceras cornacaldense* (Tausch) и *F. ?boscense* (Reynès) непосредственно ниже слоев с *Hildoceras bifrons* и *Dactylioceras commune*, но, к сожалению, их соотношение с более ранними фаунами остается неясным. В Таррагоне была найдена *Uptonia* (Fallot, Blanchet, 1923, стр. 82).

Синемюр и геттанг. В Арагоне, Бургосе и, вероятно, в других местах эти ярусы (по крайней мере частично) представлены доломитами и более или менее доломитизированными известняками мощностью 100—180 *м*, в которых окаменелости в большинстве случаев разрушены. Ранее их принимали за триасовые, но случайные находки пелеципод, особенно же *Pecten hehli*, указывают на лейасовый возраст. На севере (Бургос и др.) нижние, частично доломитизированные плитчатые тонкозернистые известняки содержат *Isocyprina germari* (Dunker) — мелкую пелециподу сомнительного значения, так как в других местах она встре-

чается и в рэтских и в геттангских слоях. Выше идут глинистые известняки и мергели типично лейасового облика, в которых наиболее ранние аммониты представлены *Vermiceras* cf. *tardecrescens* (Hauer), *V. solarioides* (Reynès) и *Echioceras raricostatum* (Ziet.). Эти формы были собраны примерно в 15 *м* выше подошвы (Ciry, 1940, стр. 38—41; см. также Gutiérrez, 1919, стр. 115, для других ариетитид и пр.). Эта область определенно служит продолжением Пиренеев; наблюдается также большое сходство с Марокко.

Астурия

В северо-западной Испании юрские отложения образуют группу выходов на северном побережье Астурии (провинция Овьедо), недалеко от приморского города Хихон, где ими слагаются береговые утесы. Эта область характеризуется настолько специфическими особенностями, что будет здесь описана отдельно. Однако она связана как с Пиренеями, так и с Иберийскими хребтами Арагона промежуточной группой выходов, расположенной вблизи северного побережья, но не пересекаемой им, так как они находятся в южной части Кантабрийских гор, к югу от Сантандера, в провинциях Сантандер, Бургос и Паленсия.

В береговых разрезах Астурии (фиг. 26) лейас в основном носит такой же характер, как в Пиренеях и Иберийских горах (Dubar, 1925, 1925а). Он начинается серыми доломитами, вероятно нижнего синемюра, которые у мыса Сервигон подстилают серию известняков и мергелей верхнесинемюрского возраста, содержащих в основании «*Asteroceras stellare*», несколько выше — крупные *Oxynoticeras* spp. и, наконец, *Echioceras nodotianum* (Orb.) и *Bifericeras*. В Рибаделье наблюдаются два более высоких аммонитовых горизонта: первый с *Androgynoceras* и *Arieticeras algovianum* (Oppel) и второй с *Pleuroceras spinatum*, многочисленными белемнитами и *Pecten aequivalvis* (домерский вид). Тоар содержит обычный комплекс нижних зон: *Peronoceras, Hildoceras, Dactylioceras* и др.

В Ривадеселла выше тоара наблюдается примечательная последовательность (Dubar, 1925, стр. 253—255) (в *м*).

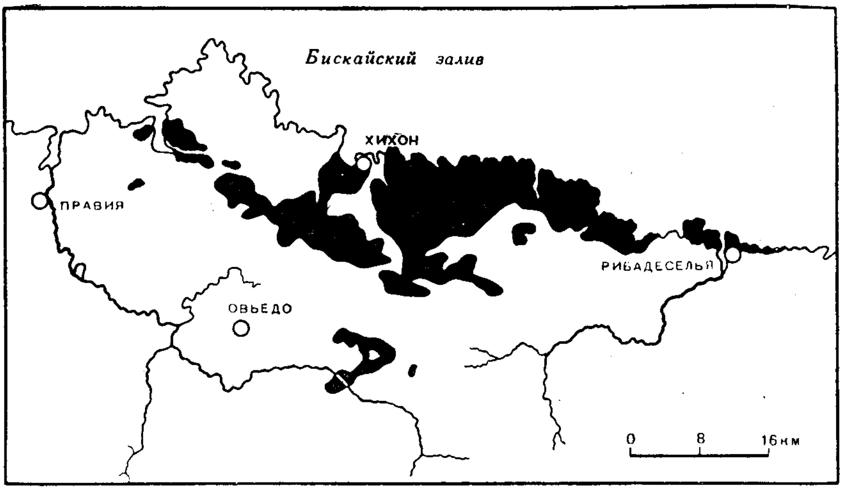
Верх

8. Черные сланцеватые мергели с септариями; мощная формация, по-видимому, немая
7. Черные мергели и песчаники с *Exogyra virgula*
6. Песчаники толстослоистые с волноприбойными знаками и черные мергели, чередующиеся с песчаниками, *Aspidoceras longispinum* (Sow.)
5. Темные песчаники; один из верхних слоев переполнен *Trigonia oviedensis* Lycett., *T. infracostata* Lycett., *T. bronni* Ag. и другими пелециподами . . . . 8—10
4. Сланцеватые и песчанистые черные мергели с пелециподами и гастроподами, не имеющими значения для определения возраста 50

Переходят книзу в

3. Глинисто-известковистые песчаники 6
2. Мергели и песчаники различной окраски с несколькими прослоями глинистых известняков 105
1. Кремнистые конгломераты с кварцевой галькой и косослоистые песчаники с лигнитом 14

Окаменелости слоев 6 и 7 несомненно указывают на нижнекимериджский возраст (зона *pseudomutabilis*), и это заставляет предполагать, что вышележащие черные сланцеватые мергели соответствуют верхним



Фиг. 26. Карта выходов юрских отложений в Астурии, по Рюи-Диазу (1928), на которой изображены горнопромышленные районы, по Дюбару (1952).

частям кимериджских глин. *Trigonia* пятого слоя — *T. bronni* Ag. во Франции является видом верхнего оксфорда. Два других вида были описаны Лицеттом (Lycett, 1881) на основании экземпляров, посланных ему из провинции Овиедо; при этом было ошибочно указано, что они имеют геттангский возраст. Слой 4, содержащий неубедительную фауну, представляется также верхнеюрским. Подстилающие слои «континентальной» фации мощностью 120 *м* считаются Дюбаром верхнеюрскими; это мнение подтверждается данными, полученными в Португалии. Там нижний кимеридж залегает трансгрессивно и начинается конгломератами и песчаниками (см. стр. 241—242). Однако Карренберг (Karrenberg, 1934, стр. 25) указывает на присутствие в южной Кантабрии байосского конгломерата, самый близкий аналог которого (если определение его возраста правильно) пришлось бы искать в Крыму.

Португалия

В западной части Пиренейского полуострова мезозойские отложения обнажаются на побережье между Опорто и Лиссабоном и прослеживаются на некоторое расстояние к югу от последнего, постепенно погружаясь под третичные и четвертичные образования бассейна Тежу (Тахо). Южнее реки Тежу (Тахо) они снова воздымаются и выходят на дневную поверхность в береговой цепи Аррабида в устье реки Саду, в 50 *км* к югу от которого располагается еще одна группа небольших выходов мезозойских отложений. Рассматриваемые отложения обнажаются также на побережье в Альгарве, протягиваясь в широтном направлении от мыса Сан-Висенти к испанской границе. Общая площадь выходов мезо-

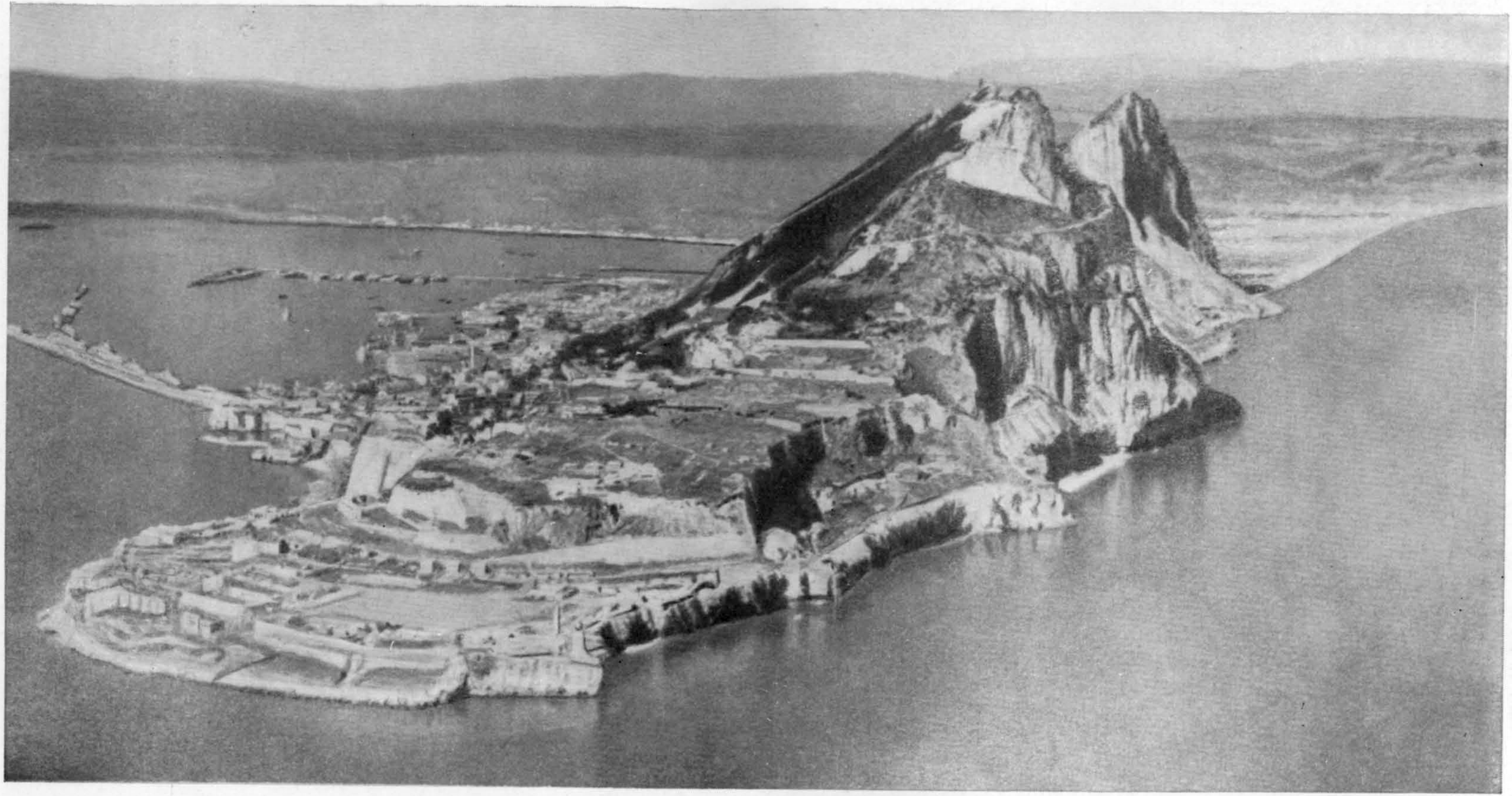


Фото X. Скала Гибралтар — клипп, сложенный лейасовыми известняками (см. фиг. 29 и 30).

зойских отложений, из которых бо́льшая часть приходится на юру, составляет одну десятую всей площади Португалии.

Общая мощность отложений юрской системы превышает 2000 *м*. Нижняя юра представлена главным образом доломитами и известняками, средняя — известняками, а верхняя — преимущественно угленосными песчаниками и сланцами с прослоями угля. Однако местами, особенно в тоаре, келловее, оксфорде и нижнем кимеридже, наблюдается значительное развитие мергелей и известняков с богатыми морскими фаунами. Несколько отличается разрез в Альгарве. Здесь доломиты развиты вверх вплоть до байоса или бата, а верхняя юра содержит мощные доломиты, коралловые известняки и конгломераты.

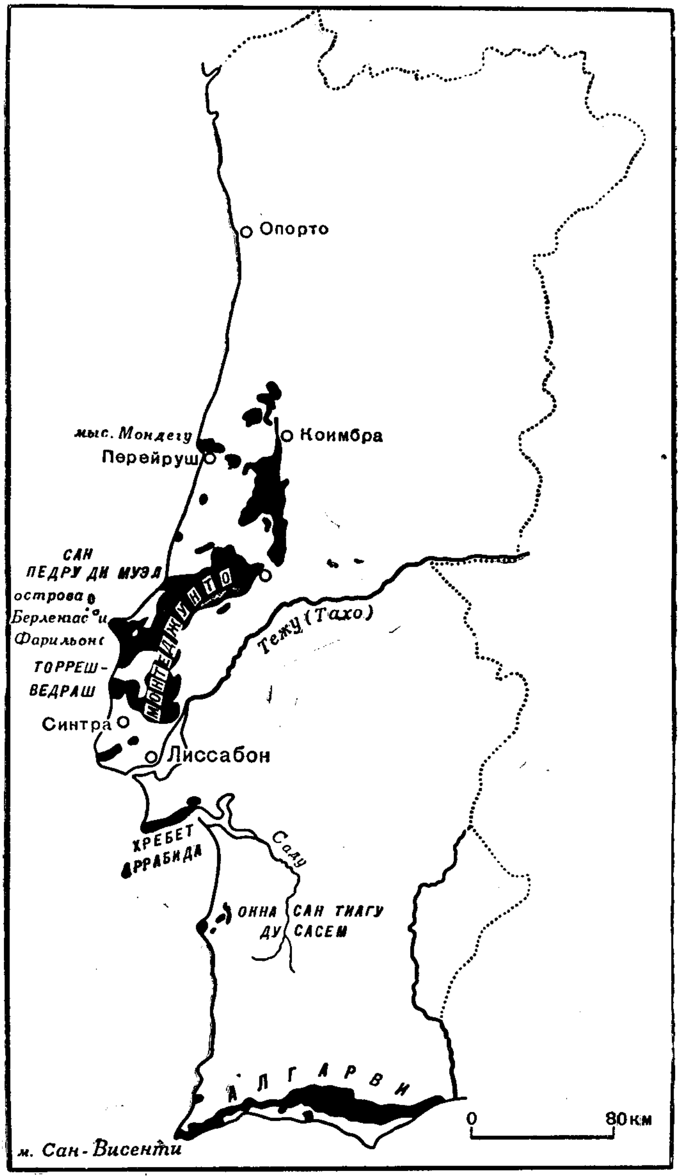
Существует мнение, что юрские отложения Португалии накапливались в заливе, простиравшемся с севера на юг, между Месетой и ее западным продолжением — предполагаемым Северо-Атлантическим континентом, который может быть представлен крошечными островками Берлангаш и Фаральонш, сложенными древними гранитами (Choffat, 1900; da Costa, 1952) (фиг. 27). Однако вполне возможно, что гранитные острова были подняты на поверхность третичным «взбросом»; Дюбар (Dubar, 1927, стр. 586) полагает, что по крайней мере в лейасе существовал морской проход через Месету, посредством которого осуществлялась связь с Кантабрией.

С палеонтологической точки зрения интересной местной особенностью португальской юры является значительное развитие верхнеоксфордского и нижнекимериджского подъярусов общей мощностью 1500 *м*, которые в 1885 г. были объединены Шоффа в лузитанский ярус. Этот термин был принят Огом и введен им в обиход (Haug, 1910, Traité, стр. 1049) при соответствующем сокращении объемов оксфорда и кимериджа по сравнению с первоначальными, предложенными Орбиньи. Выделение лузитанского яруса положило начало путанице, хотя и было предпринято Полем Шоффа, почти единственным исследователем, изучившим и описавшим стратиграфию и палеонтологию мезозойских отложений Португалии. Сам Шоффа (Koby, Choffat, 1904—1905, стр. 148) признавал за лузитанским ярусом чисто местное значение и не считал возможным применять его уже в Альгарве. (Choffat, 1887, стр. 306).

[**Неоком.** В Синтре и в восточной Альгарве морские известняки и мергели имеют возраст от берриаса до верхов мела; исключение представляют слои Альмарген — континентальный прослой, содержащий знаменитую наземную флору, вероятно, аптского возраста. Но на расстоянии всего лишь 5 *км* от Синтры весь неоком, включая валанжин, по-видимому, представлен песчаниками. На юге юра и нижний мел развиты полно. От Торрес-Ведрас, по направлению к северу, наиболее низкие ярусы мела постепенно срезаются трансгрессивно залегающими отложениями среднего мела; далее к северу из разреза выпадает и верхняя юра, а на широте Коимбры средний мел покоится непосредственно на средней и нижней юре. Базальные слои мела содержат много кварцитовой гальки, размер и количество которой (как и кластического материала верхней юры) уменьшаются в западном направлении, что указывает на существование береговой линии на востоке, но на расстоянии не менее 25 *км* (Choffat, 1894, стр. 249).]

Титон. Слои Фрейкшиаль. Выходы этих наиболее поздних юрских слоев занимают обширную площадь. Севернее Тежу они сложены преи-

мущественно тонкозернистыми слюдистыми песчаниками с известковым цементом; к югу от Торрес-Ведрас это главным образом глинистые известняки. Ископаемые (например, *Trigonia freixialensis* Choffat) мало пригодны для сопоставления. В хребте Аррабида, кроме кораллов,



Фиг. 27. Выходы юрских отложений в Португалии.

имеются неринеевые слои, а в Альгарве — мергели и известняки, переходящие в конгломераты с галькой известняков и палеозойских пород. Шоффа отнес слои Фрейкшиаль к портланду, однако наличие конгломе-

ратов позволяет сопоставить их с титонскими отложениями, так как невадская фаза орогенических движений в других местах проявилась в дотитонское время.

Кимеридж. В различных районах Португалии нижний кимеридж трансгрессивно залегает на келловейских и нижнеюрских отложениях, переходя с них на палеозойские и кристаллические породы фундамента. Трансгрессирующие слои содержат большое количество грубообломочных пород. В Альгарве кимеридж представлен мощными доломитами с прослоями и линзами коралловых, неринеевых и дицерасовых известняков и с двумя горизонтами кварцитовой гальки. Верхний горизонт переходит в западной Альгарве в известняковые конгломераты с кварцитовой лидитовой галькой, залегающие на верхнем келловее. Нижнекимериджская фауна аммонитов с *Ataxioceras effrenatum* (Fontannes), *Sowerbyceras loryi* (Munier-Chalmas), *Simoceras herbichi* (Hauer), *S.* aff. *explanatum* Neumayr и др. впервые появляется на расстоянии примерно 5 *м* выше кровли келловея. В некоторых местах, по-видимому, имеются переотложенные представители зоны *bimammatum*, так как из этих слоев зарегистрированы *Epipeltoceras bimammatum* и *Ochetoceras marantianum* (Choffat, 1887, стр. 258—261).

Севернее Тежу (Тахо) кимеридж хорошо развит в хребте Монтифунто (область Торрес-Ведрас) между бассейном Тежу (Тахо) и морем. Здесь наблюдается следующий разрез:

«Птероцерасовый ярус». Глинистые песчаники и мергели, местами с прослоями известняков и прослоями с хорошо сохранившимися *Trigonia lusitanica* и др. (Coffat, 1885, табл. VII, VIII). Севернее хребта Монтифунто морские окаменелости пропадают, и породы переходят в песчаники с остатками растений и *Unio* (Choffat, 1885, 1894). Аммониты неизвестны, но имеются кораллы, по которым, равно как по гастроподам и пелециподам, установлен птероцерасовый ярус, т. е. нижний кимеридж (Koby, Choffat, 1904—1905, стр. 160). Ниже залегают сходные слои неопределенного возраста с *Lima pseudo-alternicosta* и кораллами, которые, по-видимому, переходят книзу в лузитан.

Верхний лузитан (мергели Абадия, 800 *м*). Преимущественно мергели и глины с прослоями песчаников, конгломератов и галечников; галька главным образом из докембрийских пород. Одна линза галечников достигает 50 *м* мощности. В мергелях встречаются конкреции с окаменелостями: пелециподами, гастроподами и некоторыми кораллами. В средней части имеется аммонитовый горизонт, содержащий богатый нижнекимериджский комплекс (Choffat, 1893, табл. XVII—XIX) преимущественно *Progeronia* spp. (табл. XVIII) с *Aspidoceras* cf. *acanthicum, A.* cf. *longispinum* и др., *Simoceras* spp. (табл. XVII, 6—10, XIX, 4), *Taramelliceras nimbatum* (Oppel), *T. trachynotum* (Oppel), *Idoceras? guimaraesi* Choffat (табл. XVII,11), *I. planula* (Hehl.), *Prorasenia* cf. *stephanoides* (Oppel) и др. Трудно определить точный возраст этой фауны, но возможно, что она несколько старше, чем комплекс *Ataxioceras effrenatum* из Альгарве и относится к нижней части зоны *tenuilobatus*.

Средний лузитан, частично (верхние слои Монтифунто). Слои Монтифунто мощностью 200—350 *м* представлены коралловыми известняками, местами переслаивающимися с отложениями других фаций, среди которых Шоффа установил четыре горизонта с аммонитами. Самый нижний (1) несомненно верхнеоксфордский, а самый верхний

(4) определенно нижнекимериджский; возраст двух средних горизонтов спорен. Список фауны составлен Шоффа (Choffat, 1893, стр. 77, слои 1—4 разделены), и каждый специалист, ознакомившись с ним, может составить свое собственное мнение. Определенно нижнекимериджские аммониты в самом верхнем горизонте представлены *Enosphinctes bukowskii* (Choffat) (табл. VI, фиг. 19—26; также в слое 3), *Idoceras montejuntense* Dacqué (Choffat, табл. XI, 2), *Aspidoceras* aff. *cyclotum* (Oppel) (XV,5), *Prorasenia* aff. *witteana* (Oppel) и *P.* sp. (XV, 6, 7), *Sowerbyceras loryi* (Mun.) (XVI bis, 1; также слой 3), различными *Taramelliceras* (XVI, 12—17) и другими оппелиидами. Отсутствие *Pictonia, Rasenia, Ringsteadia* и *Aulacostephanus* в разрезах Португалии делает точное сопоставление с Северо-Западной Европой рискованным, и так как многие виды, особенно местные перисфинктиды, встречаются как в слое 3, так и в слое 4, то установить границу ярусов в этих слоях невозможно.

Верхний оксфорд. *Средний лузитан, частично* (нижние слои Монтифунто. Слой 1 слоев Монтифунто (10 *м*) с *Perisphinctes* (*Orthosphinctes*) *tiziani* (Oppel) var. *occidentalis* Choffat и сходными формами (Choffat, 1893, табл. V, 5—10) можно с уверенностью отнести к зоне *bimammatum.*

Нижний лузитан (верхние слои Кабако, 300 *м*). Слои с многочисленными пелециподами и кораллами, приуроченными к отдельным линзам; аммониты редки, за исключением тонкого слоя вблизи подошвы. Из этого слоя Шоффа собрал аммониты, которые он справедливо признал «несомненно оксфордскими», относящимися к зоне *transversarium.* В его таблицах II—IV указаны *Perisphinctes (Arisphinctes)* spp., чрезвычайно сходные с формами из зоны *plicatilis* Англии и Северо-Западной Европы, а также *Dichotomosphinctes* spp, (табл. V, 1, 2), ?*Kranaosphinctes* (V, 4), *Mirosphinctes* (VI, 4), *Cardioceras (Plasmatoceras)* sp. (VI, 1, 2), похожие на формы из Арнгровского камня, *Euaspidoceras cabassoense* Spath (тип в Choffat, табл. I), который близок к *E. crebricostis* Arkell и *Ochetoceras* spp. По мнению Шоффа, *Ochetoceras* и *Glochiceras (Oppelia subclausa* Oppel) имеют широкое распространение; первый переходит из зоны *transversarium* в кимеридж.

Нижний оксфорд. *Нижний лузитан* (нижние слои Кабако, 200 *м*). Минимальная мощность слоев (известняков), залегающих между зоной *transversarium* и верхнекелловейской зоной *athleta,* равна 200 *м*. Единственные зарегистрированные окаменелости представлены немногочисленными видами пелеципод, не имеющими значения для определения возраста.

Верхний келловей. В хребте Монтифунто и в Альгарве верхний келловей представлен глинистыми известняками с *Peltoceras athleta, P. arduennense, Grossouvria* spp., *Kosmoceras spinosum* (Sow.) (Orbigny, табл. 161; см. Choffat, 1893, стр. 80), *Paralcidia subcostaria* (Oppel), *Hecticoceras punctatum, Horioceras baugieri* (Orb.), *Sowerbyceras tortisulcatum* (Orb.) и др. (Choffat, 1880, стр. 51; 1887, стр. 254; 1893, стр. 2, 80).

Средний и нижний келловей. В толще перемежающихся мергелей и известняков мощностью более 100 *м*, которая обнажается у мыса Мондегу и в других местах севернее Тежу (Тахо), Шоффа (Choffat, 1880,

стр. 50, 69) указывает многочисленные нижне- и среднекелловейские аммониты; еще более обширные списки опубликованы для западной Альгарвы (Choffat, 1887, стр. 247—253). Однако до тех пор, пока аммониты не будут пересмотрены и изображены вновь, ничего полезного из этого разреза почерпнуть нельзя. Список из Альгарвы содержит 9 видов филлоцератид. Среди других родов наблюдаются некоторые аномалии: согласно имеющимся данным, *Am. macrocephalus* и *Am. anceps* у мыса Мондегу встречаются вместе от основания до верхов разреза, а *Am. modiolaris* встречается только в верхах. Один макроцефалит из коллекции Шарпа был изображен как *Nothocephalites mondegoensis* Spath, (Cutch, стр. 206, табл. XXXVI, фиг. 16); по-видимому, он указывает на возраст, близкий к зоне *koenigi*. Судя по видам, зарегистрированным Шоффа, *Parapatoceras, Cadomites, Erymnoceras, Bullatimorphites, Distichoceras* и другие интересные роды встречаются вместе с многочисленной фауной других беспозвоночных. *Posidonia alpina* распространена повсеместно.

Бат. Так как Шоффа считал бат фацией нижнего келловея, то в его описаниях трудно разделить эти два яруса. В некоторых участках севернее Тежу (Тахо) он описал толщу белых оолитов мощностью до 70—80 *м* с батской фауной, но без аммонитов (Choffat, 1880, стр. 46, 71). Однако у мыса Мондегу бат, вероятно, отсутствует. В Альгарве также встречаются белые известняки, которые считаются батскими.

Байос. Байос полностью развит в районе севернее Тежу (Тахо), где он представлен чрезвычайно богатыми аммонитами, известняками и мергелями мощностью до 80 *м*, образующими крутые уступы. На юге и в Альгарве развита альпийская фация однородных кристаллических известняков, в которых найдены окаменелости преимущественно верхнего байоса. На севере Шоффа (Choffat, 1880) выделяет семь зон:

7. Слои с *Parkinsonia parkinsoni, Strigoceras, Garantiana, Oppelia, Cadomites, Stephanoceras, Spiroceras, Morphoceras* и др. (Choffat, 1880, стр. 43),
6. Горизонт с *Skirroceras bayleanum* (Oppel)
5. Горизонт с *Teloceras blagdeni* (Sow.)
4. Горизонт с *Acrocoelites blainvillei*
3. Горизонт с *Otoites sauzei* (Orb.)
2. Горизонт с *Sonninia sowerbyi* (Sow.)
1. Слои с *Ludwigia murchisonae* и *Leioceras opalinum*

По сравнению с областями Северо-Западной Европы горизонты 5 и 6 расположены в обратном порядке; возможно, что *Teloceras blagdeni* представляет собой неправильно определенный *Stemmatoceras*. Среди других окаменелостей встречается *Cancellophycus. Posidonia alpina* ограничивается южной, или альпийской, фацией. Слой 1 с трудом отделяется от «нижнего аалена» с *Dumortieria* и *Hammatoceras* (Choffat, 1908, стр. 156—159, критическое обсуждение аммонитов).

Тоар (150—300 *м*). Тоар хорошо изучен в результате детальных работ Шоффа в Томаре, к северу от Тежу (Тахо) (Choffat, 1908); брахиоподы пересмотрены Дюбаром (Dubar, 1932, стр. 30). Последовательность аммонитовых горизонтов имеет следующий вид:

Тонкий слой с *Pecten pumilus* (0,5 *м*)

Известняки с *Dumortieria* aff. *dumortieri* (Th.) и многочисленными *Pleydellia* («*Lioceras*, относящимися, очевидно, к *L. aalense*») (не менее 10 *м*)

Глинистые известняки и известняки с многочисленными *Rhynchonella* cf. *cynocephala; Dumortieria, Leioceras, Brasilia* (?), *Hammatoceras procerinsigne* (Vacek), *H.* cf. *subinsigne* (Oppel) (10 *м*)

Глинистые известняки с *Hammotoceras insigne* и *Polyplectus* cf. *discoides* (5,8 *м*)

Известняки с обильными *Hammatoceras insigne*, а также *Grammoceras fallaciosum* (Bayle), *Polyplectus discoides* (Zieten), *Dumortieria* sp., *Catacoeloceras* cf. *crassum* (2 *м*)

Желтые известняки с немногочисленными кораллами (7,5 *м*)

Среднетоарские мергели, глинистые известняки и известняки с *Hildoceras bifrons, Dactylioceras annulatum* и многими другими окаменелостями (70 *м*)

Нижнетоарские мергели и известняки с *Dactylioceras annulatum, D. braunianum* и другими видами этого рода, *Harpoceras falcifer* (Sow.), *H. grunowi* (Hauer), *Spiriferina rostrata, Rhynchonella tetrahedra* и др. (16 *м*)

Тонкий слой с многочисленными *Spiriferina rostrata, Rhynchonella tetrahedra* и *Aulacothyris resupinata*

В Пенише в основании тоара залегают следующие слои (Mouterde, 1953); это, как будет видно из дальнейшего, чрезвычайно важный разрез:

Слой 16. Мергели с мелкими брахиоподами и *Dactylioceras helianthoides* Yokoyma, *D. attenuatum* (Simpson), *D.* sp., *Catacoeloceras* sp.

Слои 15е. Многочисленные *Dactylioceras* aff. *crassulosum* (Simpson), *D.* cf. *attenuatum* (Simpson), *D,* cf. *mirabile* Fucini, *Harpoceras* sp. (груборебристый), *Protogrammoceras madagascariense* (Thevenin), *Ovaticeras* cf. *ovatum* (Y. et B.) и *?Canavaria* sp.

Слой 15д. Аммониты не обнаружены.

Protogrammoceras madagascariense в слое 15е достоин внимания, так как на Мадагаскаре и в Аравии этот вид встречается вместе с *Bouleiceras*. Позже *Bouleiceras* был найден в Португалии, в 3 *км* к югу от Коимбры, и опять в ассоциации с *Protogrammoceras madagascariense*; на этот раз он несомненно имеет нижнетоарский возраст, так как встречается ниже слоев с *Dactylioceras helianthoides, D. semicoelatum* и *Leptaena* (Dubar, Mouterde, 1953; Mouterde, 1954). Роды *Peronoceras, Paroniceras* и *Frechiella* также обнаружены севернее Коимбры (Renz, 1912; Meister, 1914).

Плинсбах. Породы разреза в Пенише, приведенного выше, переходят книзу в мергели и глинистые известняки, содержащие *Arieticeras* (“*Emaciaticeras*”) и *Canavaria* (“*Tauromenia*”) — фауну Сицилии и Апеннин. В Португалии эти формы встречаются совместно с редкими *Pleuroceras*, но выше главных слоев с *Pleuroceras*, что позволяет точно определить возраст итальянской фауны. Ниже приведена нижняя часть разреза в Пенише (Mouterde, 1953):

Слой 15с. *Canavaria nerina* (Fucini), *C.* cf. *elisa* (Fuc), C. spp. nov., *Hildaites* cf. *kisslingi* (Hug.), *H. rapisardii* (Fuc.), *H.* sp. nov., *?Paltarpites* aff. *ballinensis* (Haas), *Pleuroceras* aff. *buckmani* (Moxon)

Слой 15b. Аммониты отсутствуют

Слой 15a. *Arieticeras lottii* (Gem.), A. spp.

Слой 14. Глинистые известняки с *Pleuroceras* cf. *elaboratum* (Simpson), *P. birdi* (Simpson)?, P. spp.

В Томаре Шоффа (Choffat, 1908) в слоях мощностью 30—35 *м* выделил последовательные зоны *Uptonia jamesoni, Androgynoceras capri-*

cornus, Protogrammoceras normanianum и *Amaltheus margaritatus*. Более детальный разрез был составлен Дюбаром на побережье южнее Сан-Педро-де-Муэл (Mouterde, 1947, 1951):

12. Мергели и известняки с пиритизированными окаменелостями: *Harpoceras bonarellii* Fucini, *Coeloceras* aff. *colubriniforme* Bettoni, *Spiriferina villosa* (Quenst.)
11. Мергели с *Lytoceras* sp., *Arieticeras* cf. *domarense* (Meneg.) и близкими формами
10. Мергели с прослоями известняков, содержащими *Amaltheus margaritatus* Montf. и крупные *Lytoceras fimbriatum* (Sow.). У основания *Androgynoceras* sp., *Tragophylloceras ibex* (Quenst.), а выше *T. loscombi* (Sow.), *Harpoceras* cf. *fieldingi* (Reynès), *Protogrammoceras* cf. *normanianum* (Orb.)
9. Мергели (1—2 *м*). Harpoceratinae из группы *Harpoceras portisi* Fucini и *antiquum* Geyer non Wright; *Arieticeras* aff. *colloti* Lanquine
8. Мергели с прослоями известняков (2—3 *м*). *Androgynoceras henleyi*? (Sow.), *Oistoceras* spp., *Metacymbites centriglobus* (Oppel)
7. Мергели с *Eoderoceras impavidum* (Buckman), *Lytoceras fimbriatum* (Sow.), *Acanthopleuroceras* aff. *valdani* (Orb.), *Tropidoceras* sp., *Metacymbites* sp., несколько выше *Beaniceras centaurus* (Orb.) var. *elegans* Spath, B? *luridum* (Simpson)
6. Мергели с прослоями глинистых известняков: *Tragophylloceras* cf. *paucicostatum* (Pomp.) и один крупный аммонит с гладкой раковиной
5. Мергели с тонкими прослоями известняков: *Dayiceras polymorphoides* Spath и новая разновидность этого вида
4. Зона *jamesoni*. Мергели и известняки (20 *м*)

4d. *Uptonia reynardi* (Orb.), *U. angusta* (Quenst.), *U. dayiceroides* Mouterde
4c. *Uptonia ignota* (Simpson), *Tragophylloceras paucicostatum* (Simpson)
4b. *Uptonia jamesoni* (Sow.), *Polymorphites maellensis* Mouterde
4a. *Platypleuroceras* cf. *bituberculatum* Tutcher et Trueman, *Polymorphites muellensis* Mouterde

Мутерд относит слои 4a—4d к зоне *jamesoni*; слои 5, 6, 7 — к зоне *ibex* (общая мощность менее 10 *м*), а слои 8—12 — к домеру, однако слой 8, по-видимому, относится к зоне *davoei*. Некоторые домерские аммониты изображены Мейстером (Meister, 1914).

Синемюр. Под плинсбахом в Сан-Педро-де-Муэл залегают мергели и известняки мощностью 20 *м* с *Apoderoceras leckenbyi* (Wright) и *Oxynoticeras* spp. (Mouterde, 1947, стр. 138; Pompeckj, 1906). В других районах, к северу от Тежу (Тахо), ниже зоны *jamesoni* залегают сланцы и известняки (или же те и другие породы вместе) с *Echioceras raricostatum, E. nodotianum* (Orb.) и др. Все упомянутые отложения соответствуют слоям с *Gryphaea obliqua* старых описаний, однако это название было отброшено как неточное. Средний и нижний синемюр, представленные доломитами, были объединены в слои Коимбра (около 170 *м*), но и этот термин был впоследствии отброшен, так как доломиты представляют собой только фацию и широко замещаются в западном направлении известняками и сланцами (Choffat, 1904, стр. 93—94). На побережье, к северу от Сан-Педро-де-Муэл, описано большое количество крупных Arietitidae из зоны *obtusum* (Pompeckj, 1897, табл. XXIII, типы *Ptycharietites* Spath и *Pompeckioceras* Spath, 1925), происходящих из слоев Коимбра. Нижний синемюр представлен доломитами

мощностью 50 *м* с *Boehmia exilis, Cardinia, Promathildia* и др., но без аммонитов (Choffat, 1904).

Геттанг. Слои Перейруш. Доломиты (100 *м*), перекрывающие песчаники и глины (30 *м*), сходные с триасовыми, но подстилаемые действительным триасом (песчаники и конгломераты до 350 *м* мощностью). Слои Перейруш содержат фауну мелких гастропод и пелеципод, подобных геттангским формам северо-западной Германии, особенно *Isocyprina germari* (Dunker) и *Promathildia turritella* (Dunker) (Boehm, 1901; Choffat, 1924).

Южная Испания (Андалузия)

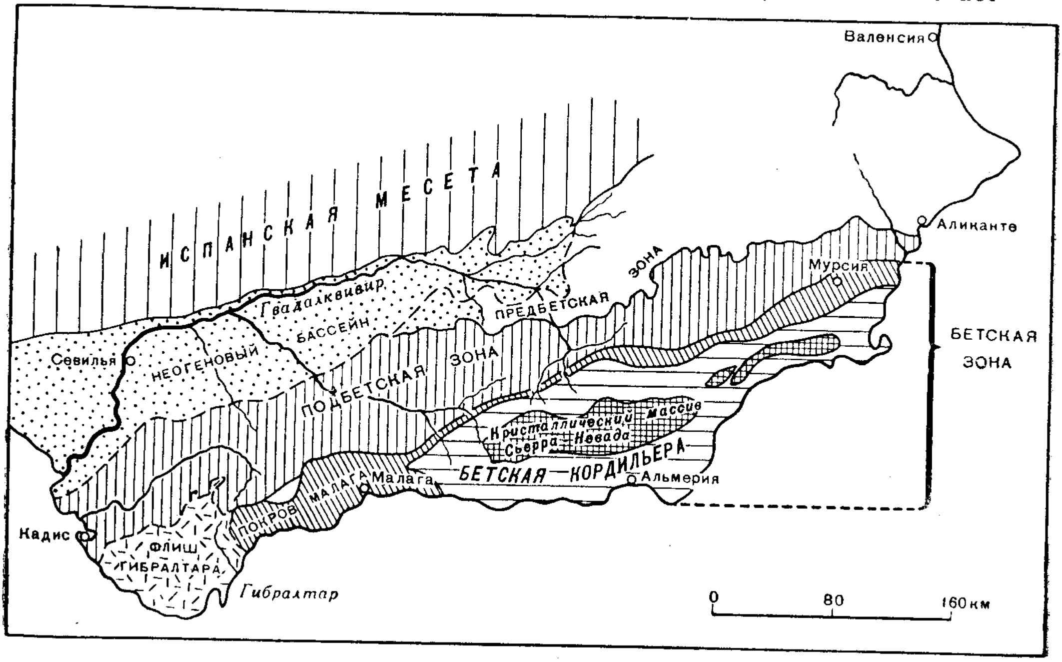
Описание окаймления варисцийского массива Испанской Месеты мы закончим рассмотрением третичных хребтов юга — Бетских кордильер. Структуры варисцийского «ядра» в южной части Месеты имеют северо-западные простирания. По границе с Бетскими кордильерами они обрываются почти под прямым углом серией хребтов, проходящих через всю страну от Кадиса до Аликанте, продолжением которых являются Балеарские острова. Сочленение этих двух противоположных в структурном отношении областей на большом расстоянии, на западе и в центре, скрыто под неогеновыми отложениями бассейна Гвадалквивира. На севере бассейн ограничивается крупным сбросом, в то время как неогеновые отложения трансгрессивно перекрывают более ранние третичные структуры, выполняя долины и прогибы.

В кордильерах юрские породы по характеру своих фаций и тектоническим особенностям отличаются от пород других частей Пиренейского полуострова и напоминают юру Альп. Хотя андалузская юра располагается недалеко от Месеты, она, по-видимому, откладывалась в открытом море без участия терригенного материала. Весь лейас представлен почти непрерывной серией известняков и сланцев. Средняя юра развита слабо, но более разнообразна; обычно она представлена известняками, однако бат тем не менее местами содержит песчаные элементы. Верхняя юра состоит почти целиком из узловатых известняков (fausses brèches, Knollenkalk), мощность которых часто всего лишь 30—50 *м*; максимальная мощность равна 350 *м*; сильно развит титон (до 250 *м*). Оксфорд и кимеридж представлены андалузской фацией и имеют мощность от нескольких метров до 100 *м*, что составляет разительный контраст с лузитанской фацией этих ярусов в Португалии, где их мощность достигает 1500 *м*. Кроме желваковой текстуры, характерной особенностью пород является их красная окраска, встречающаяся в нескольких горизонтах не только в верхнем лейасе, который образует, как и в других местах Средиземноморского района, типичную фацию красных цефалоподовых известняков Ammonitico rosso, но также и в верхней юре и местами в нижнем лейасе. Фауна почти исключительно состоит из цефалопод, среди которых почти во всех горизонтах преобладают филлоцератиды и литоцератиды.

Андалузская (или лучше средиземноморская) фация часто считалась батиальной (глубоководной), но многие факты свидетельствуют о том, что море, в котором происходило ее накопление, не могло быть глубоким. Красная окраска обусловлена окислами железа, находившимися в первичном осадке, а это предполагает аэрацию дна; микроско-

пическое строение известняков отличается от строения глубоководных отложений, а типичные титонские, кимериджские и верхнеоксфордские узловатые известняки залегают местами трансгрессивно (Fallot, 1934, стр. 111). Однако отсутствие терригенных осадков указывает на отложение в условиях спокойного открытого бассейна на значительном расстоянии от берега.

Изменение фаций от эпиконтинентальных, или западноевропейских, к андалузским, или средиземноморским, происходит резко вдоль ломаной линии, проходящей от южного края неогенового бассейна Гвадалквивира в восточном направлении к морю, к Аликанте, и вновь отмечает-



Фиг. 28. Схематическая тектоническая карта Бетских кордильер. По Файо (1948).

ся на Балеарских островах. Эта линия интерпретируется как фронт комплекса покровов (Подбетских), которые передвинулись примерно на 30 *км* к северу, перекрыв автохтонный, но часто интенсивно складчатый форланд (Предбетская зона). Структуры Предбетской зоны выходят на поверхность на востоке и распространяются на края Месеты, проходя на север в Иберийские горы; в западном направлении они постепенно погружаются под бассейн Гвадалквивира.

Подбетская зона покровов построена чрезвычайно сложно; она включает клиппы, один из которых образует Гибралтарскую скалу (Bailey, 1953). Однако мезозойские отложения Подбетской зоны метаморфизованы весьма слабо и нередко содержат многочисленные ископаемые. К Подбетской зоне (включая северную зону покровов, ранее выделявшуюся как Пенибетская) относятся все наиболее известные местонахождения ископаемых. Здесь развита полная серия отложений от нижнего лейаса до мела, при этом, начиная с плинсбаха до маастрихта, они выражены в средиземноморских фациях. Тем не менее в каждом отдельном местонахождении разрез обычно неполон, так как та или иная

часть его уничтожена в результате тектонических движений. Вся совокупность покровов покоится на сглаженной поверхности германотипного триаса (фото X и фиг. 29, 30).

Южнее Подбетской зоны широкой краевой полосой вдоль побережья, включая Сьерра-Неваду, протягивается Бетская зона покровов, испытавших значительные перемещения и сложенных более или менее метаморфизованными отложениями, представленными преимущественно альпинотипным триасом и палеозоем. Кристаллические сланцы Сьерра-Невады выходят среди окружающих Бетских покровов в виде тектонического окна, размытого в своде. Точно так же к западу от Малаги наблюдаются выходы триасовых отложений одного из Бетских покровов в тектонических окнах в залегающем выше покрове палеозойских и кристаллических пород (Fallot, 1930; пересмотрено Fallot, 1948).

Для дешифрования деталей мезозойских нарушений в этом районе, предшествовавших «альпийской буре», необходимы дальнейшие исследования. Однако уже сейчас установлены местные перерывы в средней и в верхней юре и определенно наблюдаются раннекимериджская и титонская трансгрессии. Широко распространенная на востоке неокомская трансгрессия, существование которой утверждалось Бринкманом и Гальвицем (Brinkmann, Callwitz, 1933), отрицается Файо (Fallot, 1934, стр. 81—86, 115), установившим, что предполагаемая трансгрессивная нижняя граница мела представляет собой тектонический контакт. Главная фаза формирования Бетских покровов датируется нижним эоценом (следовательно, она моложе пиренейской складчатости), однако наиболее высокий Малагский покров имеет предположительно олигоценовый возраст, так же как и наиболее молодые движения в Подбетской зоне. Затем последовала широко распространившаяся бурдигальская трансгрессия, начавшаяся в некоторых местах в аквитане, а за ней — главная орогеническая фаза в Подбетской зоне, имевшая место между бурдигалом и виндобоном. Виндобонский ярус повсюду залегает трансгрессивно. Наконец, весь регион подвергся повторной складчатости в плиоцене, в послепонтическое время. Эти позднейшие движения охватили все Бетские кордильеры и прилегающие части Месеты.

Основные сведения о юре, полученные Бертраном и Килианом (Bertrand, Kilian, 1889) и Килианом (Kilian, 1889) для западного и центрального районов и Никлесом (Niclès, 1896) для восточного района. были дополнены Блюменталем и Файо в их многочисленных работах, а в дальнейшем пересмотрены и сведены воедино Файо (Fallot, 1931—1934). Файо приводит такое громадное количество данных и дает такой длинный список аммонитов, что в настоящей работе можно лишь кратко отметить полученные им результаты, обращая особое внимание на последовательность аммонитов и ее значение для более широких сопоставлений. Всякая попытка воспроизвести здесь его блестящий анализ распределения фауны и фаций в этом районе и его важные тектонические выводы должна быть отброшена. Для детального изучения геологии описываемого района следует обратиться к работе Файо.

[**Неоком.** На западе и в центральном районе наблюдается постепенный переход от титона в сходные берриасские и валанжинские известняки и мергели с *Neocomites, Olcostephanus* и др. (Fallot, 1934, стр. 76, 86, 105, 107). На северо-востоке «вельдские слои» до 100 *м* мощностью несогласно перекрывают различные горизонты юры. Границы распространения этих слоев указаны Бринкманом и Гальвицем (Brinkmann, Gall-

witz, 1933, стр. 75, фиг. 86), но ни возраст их, ни отношение к морскому неокому не установлены.]

Титон (до 250 *м*). Бертран и Килиан Bertrand, Kilian, 1899, стр. 439) различают два подразделения, связанные в одно целое многочисленными общими аммонитами; однако нижнее подразделение содержит некоторые юрские формы, а верхнее — меловые. Файо (Fallot, 1934) выделяет эти два подразделения более определенно и различает, кроме того, средний титон.

Верхний титон. Файо (Fallot, 1934, стр. 90, 91, 100) дает три длинных списка форм из различных местонахождений; ниже приводится перечень наиболее важных видов.

Phylloceras serum (Oppel)
Phylloceras calypso (Orb.)
Phylloceras semisulcatum (Orb.)
Lytoceras cf. *montanum* (Oppel)
Lytoceras sutile (Oppel)
Lytoceras liebigi (Oppel)
Lytoceras honnoratianum (Orb.)
Haploceras elimatum (Oppel)
Haploceras caractheis (Oppel)
Berriasella abscissa (Oppel)
Berriasella carpathica (Oppel)
Berriasella calisto (Orb.)
Berriasella privasensis (Pict.)
Berriasella chaperi (Pict.)
Berriasella lorioli (Oppel)
Himalayites depressus (Uhlig)
Micracanthoceras microcanthum (Opp.
Spiticeras pseudogroteanum (Kilian)
Negreliceras negreli (Math.)
Neocomites occitanicus (Pict.)
Neocomites cabrensis (Kil.)
Simoceras volanense (Oppel)
Aspidoceras avellanum (Oppel)
Aspidoceras cf. *raphaeli* (Oppel)
Aspidoceras cf. *liparum* (Oppel)
Aspidoceras iphicerum (Oppel)
Perisphinctes sublorioli (Kilian)

В Пентибетском районе верхний титон с *Calpionella alpina*, развитый в некоторых местах в фации красных криноидных известняков со *Spiticeras celsum* (Oppel), непосредственно перекрывает палеозой (Fallot, 1934, стр. 78, 79).

Средний титон. Файо (Fallot, 1934, стр. 89, 91, 93, 105) приводит список среднетитонских аммонитов, но тем не менее это подразделение следует рассматривать как местное.

Phylloceras calypso (Orb.)
Phylloceras semisulcatum (Orb.)
Sowerbyceras loryi (Hébert)
Lytoceras sutile (Oppel)
Haploceras caractheis (Oppel)

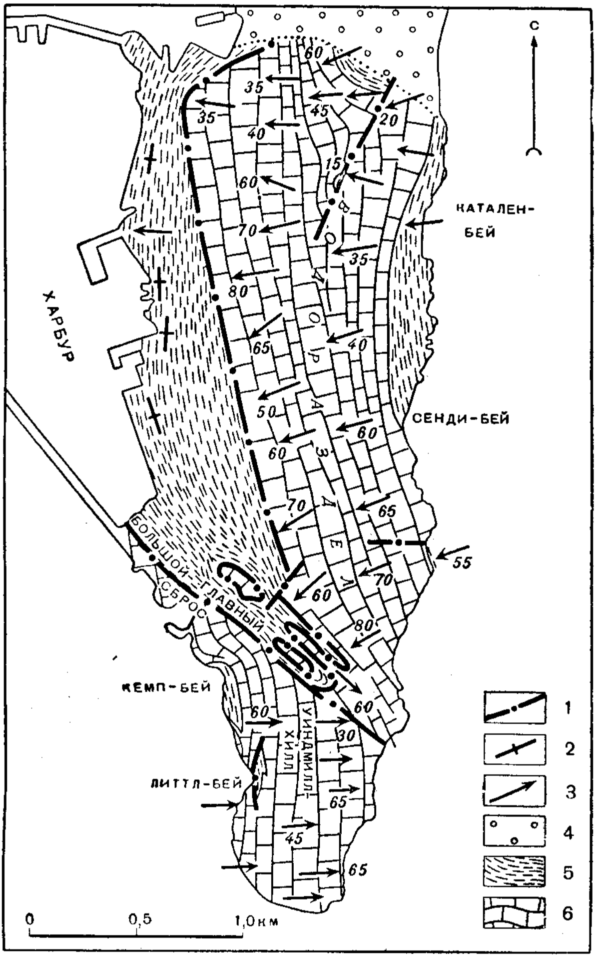
Haploceras verruciferum (Oppel)
Haploceras staszicii (Zeusch.)
Haploceras tithonium (Oppel)
Spiticeras pseudogroteanum (Kil.)
Proniceras toucasi Ret. var. *dorsosulcatum* Djan.
Berriasella abscissa (Oppel)
Berriasella chalmasi (Kil.)
Perisphinctes senex (Oppel)
Perisphinctes cf. *geron* (Oppel)
Perisphinctes pouzinensis Toucas
Perisphinctes pseudocolubrinus (Kil.)
Perisphinctes deeckei (Kil.)
Perisphinctes cf. *exornatus* (Zittel)
Aspidoceras avellanum (Oppel)
Aspidoceras zeuschneri (Oppel)
Aspidoceras cyclotum (Oppel)

Нижний титон. Палеонтологическая граница между кимериджем и титоном, как и во многих других участках земного шара, не вполне ясна. Файо (Fallot, 1934, стр. 79, 80, 89, 91) указывает, что *Simoceras volanense* (Oppel), *Sowerbyceras loryi* и другие формы переходят вверх из одного яруса в другой. В некоторых участках он различает типичную титонскую фауну с *Lithacoceras geron, Pygope diphya* и «обычными» аммонитами титона (особенно филлоцератидами и литоцератидами, указанными выше); в других местах, как он сам справедливо отмечает, формы, помещенные в его списке, имеют кимериджский облик. Обычно встречается *Hybonoticeras hybonotum* (Oppel); если он определен правильно, то здесь мы имеем зону *lithographicum* нижнего титона; интересно присутствие возможной *Gravesia* (Fallot, 1934, стр. 93).

Нижний кимеридж. Фауна аммонитов слоев с *Aspidoceras acanthicum* обильно представлена в списках Файо *Aspidoceras acanthicum* и родственными видами, *Hybonoticeras* spp., *Simoceras* spp., *Ataxioceras lothari* (Oppel), *A. effrenatum* (Font.) и *Enosphinctes eumelus* (Orb.) (Fallot, 1934, стр. 87, 89, 91, 108), но ее зачастую трудно отделить от титонской фауны. Возможно, что *Hybonoticeras*, часто определяемый как *hybonotum*, в действительности представляет собой более ранний вид, подобный *H. africanum* (Spath), который встречается в кимериджских слоях в литофациях титонского типа в Сицилии. *Nebrodites torcalensis* Kilian (Kilian, 1889, табл. XXV, фиг. 6) является, конечно, кимериджским. Настоящий кимеридж развит во многих местах в виде «руинных» известняков («ruiniform» limestones), которые при выветривании приобретают фантастические формы (Bertrand, Kilian, 1889, стр. 426—427).

Верхний оксфорд. Одним из наиболее выдержанных маркирующих горизонтов в пределах всей области является зона *bimammatum* с *Epipeltoceras bimammatum* (Oppel) и *Gregoryceras fouquei* Kilian (оба изображены Килианом) (Kilian, 1889, табл. XXVI), *Taramelliceras hauffianum* (Oppel) и целым комплексом перисфинктид и аспидоцератид. Присутствует также зона *transversarium;* возраст ее определяется зональным ископаемым, *Euaspidoceras perarmatum* (Sow.), *Ochetoceras canaliculatum* (Buch.) и др. В обширных списках фауны из этих двух зон (Fallot, 1934, стр. 101—102) обращает на себя внимание небольшое

количество португальских видов. Из более чем 100 видов верхнеоксфордских аммонитов зарегистрировано всего восемь видов филлоцератид и пять видов литоцератид.



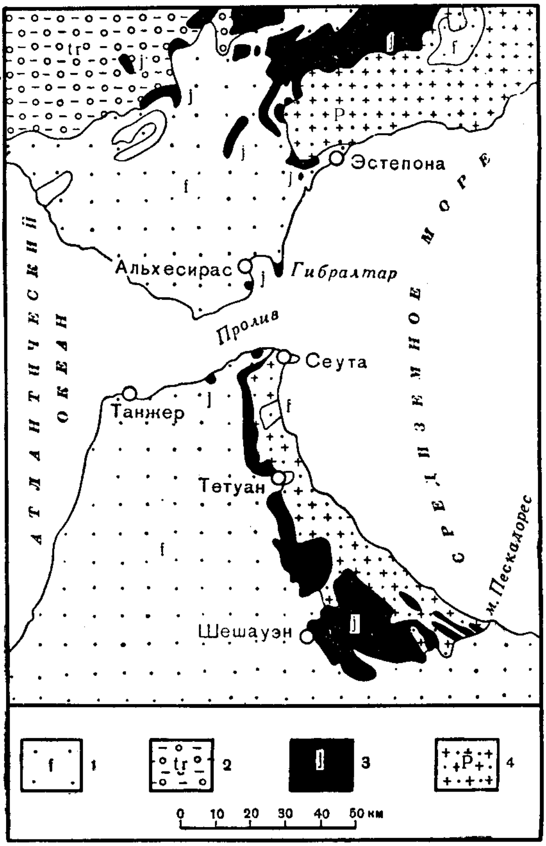
Фиг. 29. Геологическая карта лейасового клиппа Гибралтара. На основании работ Бейли, по Рамзаю и Гейки (1878), с изменениями.

1 — разрывы; 2 — вертикальное залегание; 3 — направление падения; 4 — четвертичные отложения; 5 — лейасовые (вероятно, и более поздние) сланцы; 6 — лейасовые известняки.

Нижний оксфорд. Массивные слоистые известняки и узловатые известняки, бедные окаменелостями, по-видимому, могут быть отнесены к нижнему оксфорду; однако здесь, как и во многих других местах, в них не было найдено характерных аммонитов.

Келловей. В двух местонахождениях глинистые и желваковые известняки до 15 *м* мощностью содержат келловейские аммониты. Кроме повсеместно присутствующих филлоцератид, *Macrocephalites* и *Choffatia*,

здесь определены *Phlycticeras* sp., *Cadomites extinctum* (Quenst.), *Bomburites* cf. *bombur* (Oppel) и три венгерские перисфинктиды: *Choffatia villanoides* (Till), *Indosphinctes drevermanni* (Till) и *Subgrossouvria coronaeformis* (Loczy) (Fallot, 1933, стр. 70; 1934, стр. 96).



Фиг. 30. Гибралтарская дуга; показано соотношение выходов юрских отложений Испании, Гибралтара и Марокканского Рифа. По Бейли.

1 — меловой и третичный флиш; 2 — триас в германской фации; 3 — триасовые и юрские известняки и доломиты; 4 — палеозой и кристаллическое основание.

Бат. Известные до настоящего времени батские отложения имеют незначительное распространение, но выделяются совершенно определенно. В западной части Пенибетской зоны плотные известняки с прослоями мергелей содержат *Eligmus polytypus, Terebratula circumdata* и *Rhynchonella* cf. *varians* (Bertrand, Kilian, 1889, стр. 424). В Подбетской зоне обнажаются глинистые известняки с *Posidonia alpina*, частично верхнебайосские, а частично батские, так как они содержат *Nannolytoceras tripartitum* (Raspail), *Wagnericeras forticostatum* (Grossouvre) и *Bullatimorphites*. В одном из двух датированных келловеем местонахождений ниже келловейских отложений найден *Bullatimorphites bullatus* (Orb.) (Fallot, 1933).

Байос. Несмотря на малую мощность, байос может быть представлен полно, судя по присутствию *Ludwigia murchisonae, Otoites sauzei, Stephanoceras humphriesianum, Skirroceras bayleanum, Chondroceras, Normannites braikenridgei* и др., а также слоев с *Posidonia alpina* со *Spiroceras, Bigotites* и *Oecotraustes genicularis* верхнего байоса. Так же как в Алжире и других местах, байос часто представлен известняками с *Cancellophycus* (Fallot, 1933). В нижнем байосе имеется исключительно большое количество английских видов *Haplopleuroceras*, Graphoceratidae и других аммонитов (например, Fallot 1932, стр. 55), что характерно для Марокко.

Лейас. Все ярусы лейаса, исключая геттанг, выделены на основании аммонитовой фауны. Большое количество данных суммировано Файо (Fallot, 1932), но так как последовательность аммонитов не представляет собой ничего нового, здесь она не будет приведена. По мнению Файо, первоначальная ширина лейасового моря между Испанской Месетой и Сахарской платформой уменьшилась почти наполовину в результате тектонического сжатия. Он указывает, что нижний лейас Бетских кордильер сходен с нижним лейасом остальной Испании и сильно отличается от североафриканского, но что в среднем лейасе (Cisneros, 1923, 1927) появляются многие аммониты, характерные для Италии. Согласно Файо, несмотря на особую средиземноморскую фацию (Ammonitico, rosso), верхнелейасовые аммониты представлены формами, обычными почти для всей Европы. Следует обратить внимание на присутствие среднелейасовых кремнистых сланцев в Сицилии, Подбетских кордильерах и Гибралтаре (фото X).

Балеарские острова

В Средиземном море Бетские кордильеры продолжаются в виде подводной гряды, вершины которой выступают над уровнем моря и образуют прелестные острова Мальорку и Менорку, Ивису, Форментеру и Кабреру (фиг. 24). Выходы юрских отложений наблюдаются на всех островах, кроме Форментеры. Наиболее крупные выходы развиты на Мальорке, но восстановлению полной последовательности помогает изучение обнажений и на других островах.

В структурном и стратиграфическом отношениях Балеарские острова являются прямым продолжением Бетских кордильер, хотя изменение простираний на меридиональные, наблюдаемые на Менорке, вызвало многочисленные споры (см. Stille, 1930, 1934, 1937). Наиболее вероятным представляется предположение, согласно которому Ивиса и главная цепь севера Мальорки, где покровы надвинуты в северном направлении, относятся к Подбетской зоне, в то время как Менорка, а также центральная и южная части Мальорки — к Бетской зоне (Fallot, 1945). Кажущееся западное направление надвиговых движений на Менорке могло быть обусловлено влиянием поперечных ундуляций. Восточное падение плоскости надвига вызвано (местным) воздыманием, подобным поднятию восточной части Сьерра-Невады или Малагского покрова. Выходы палеозойских граувакк на Менорке и их присутствие в виде галек в бурдигальских конгломератах в центральной части

Мальорки, а также характер фаций мезозойских отложений (которые на южной Мальорке и на Менорке не являются «андалузскими») подтверждают подобную интерпретацию (Fallot, 1945).

В Сьерре Мальорки юрские отложения представлены так же полно, как и в Подбетской зоне Андалузии, и в тех же фациях (Fallot, 1922, 1931—1934), но на Ивисе нижняя и средняя юра отсутствуют, а верхняя юра, начинаясь верхним оксфордом, залегает трансгрессивно на триасе (Spiker, Haanstra, 1935). На Менорке не было найдено юрских аммонитов.

В Сьерре Мальорки лейас начинается доломитами и доломитовыми известняками, переходящими кверху в массивные известняки. Был определен один *Arietites*, но и он вызывает сомнения. Наиболее ранняя, установленная с достоверностью фауна имеет верхнеплинсбахский возраст и содержит *Arieticeras*; за ней следует тоарская фауна с *Hildoceras levisoni* (Simpson). В Кабрере зарегистрированы *Tropidoceras masseanum* и *Juraphyllites*. Байос Мальорки начинается цефалоподовым слоем с альпийской фауной Сан-Виджилио и северо-западными европейскими родами (и даже видами) графоцератид и *Haplopleuroceras* и некоторыми филлоцератидами и литоцератидами. Ряд горизонтов представлен в фации оолитовых железняков. Желваковые известняки верхнеюрского типа отнесены к среднему байосу, который содержит хорошую фауну *Stephanoceras* (изображения некоторых из них см. Fallot, Blanchet, 1923). Затем идут верхнебайосские мергели с *Parkinsonia* и *Posidonia alpina* и др. Бат описан слабо, но, возможно, представлен песчанистыми мергелями с *Posidonia* и с *Phylloceras kudernatschi, Wagnericeras arbustigerum* (Nolan, 1895) и *Nannolytoceras*. Был найден также *Morphoceras multiforme* (Darder Pericas, 1945, табл. против стр. 94). Нижний келловей обнаружен на Мальорке, но за ним местами следует перерыв вплоть до кимериджа и титона. На присутствие оксфорда указывают разрозненные находки *Epipeltoceras bimammatum* на Мальорке; этот вид вместе с *Gregoryceras fouquei* и другими аммонитами обнаружен на Ивисе в известняках, перекрывающих триас. Кимеридж такой же, как в Андалузии: на Ивисе встречается *Streblites tenuilobatus*, а на Мальорке эта зона, вероятно, представлена немыми известняками (Nolan, 1895). Средний кимеридж с *Hybonoticeras beckeri* и *Gravesia irius* начинает титонскую фацию. Несомненный титон может быть разделен на нижнюю (с «*Perisphinctes contiguus*») и верхнюю (с *Berriasella privasensis* и *Spiticeras*) части; он содержит несколько характерных форм: *Himalayites, Berriasella* и др. (Fallot, Termier, 1923, табл. I; ?*Aulacosphinctes ponti*, фиг. 4). На островах хорошо развиты кальпионелловые известняки (Colom, 1935, 1948).

Часть III

АФРИКА И АРАВИЯ

ГЛАВА 10

СЕВЕРНАЯ АФРИКА

Северное окаймление Африканского щита: плато Сахары

Подобно современному Средиземному морю, европейский Тетис юрского времени был ограничен с юга африканским континентом. Там, где теперь располагаются громадные пустынные плато, от берегов Атлантики на восток, через Сахару, Ливию, Египет и Аравию, к Индийскому океану, 5600 *км*, в юрское время простирался большой континентальный массив. Южная граница Африканского щита в юре неизвестна. Восточный берег моря располагался на расстоянии от 800 до 1500 *км* дальше к востоку, чем в настоящее время, и Тетис перекрывал северный край щита на 150—400 *км* в глубь от современного побережья. Однако на западе и на юге между современным океаном и щитом какая-либо кайма юрских отложений неизвестна, так же как неизвестны юрские отложения под более молодым осадочным покровом щита.

Полоса выходов юрских отложений вдоль северного побережья разорвана заливом Сидра в Ливии. К востоку от этого залива, в северном Египте, юрские породы глубоко погребены под меловыми и третичными морскими отложениями. Немногочисленные известные обнажения в антиклинальных складках или в скважинах, а также вдоль рифта Суэцкого залива будут описаны в следующей главе. На запад от залива Сидра, в Тунисе, Алжире и Марокко, юрские образования подняты выше уровня моря и постепенно, но с перерывами обнажаются на протяжении 1600 *км* в Атласских горах. Границы складчатых гор совпадают с границами распространения юрских и нижнемеловых отложений, и южная граница выходов этих отложений является одновременно северной границей плато Сахары. Приподнятая страна, занятая Атласскими горами, в целом объединяемая под общим названием Берберии, несомненно представляет собой часть мезозойского Тетиса, который в основном, исключая Сицилию, южную Италию и Грецию, покрыт современным Средиземным морем.

Плато Сахары и Берберия подверглись интенсивной складчатости в период варисцийского орогенеза и были пенепленизированы в пермотриасе. Разделение этих двух районов началось в триасе со слабого погружения Берберии и образования там соленых озер, вытянутых с востока на запад. Плато Сахары, напротив, оставалось выше уровня моря и продолжало подниматься, снабжая обломочным материалом юрское и нижнемеловое моря, которые распространились и покрыли триасовые озера Берберии. И только в начале верхнего мела (альб — сеноман) море распространилось в южном направлении на бо́льшую часть плато Сахары, вероятно соединяясь в районе Гвинейского залива с водами Южного Атлантического океана. Образовавшиеся меловые отложения на большой площади залегают горизонтально или слегка наклонно, что указывает на отсутствие с тех пор значительных нарушений жесткой платформы.

В северной Сахаре наиболее ранним членом трансгрессивной серии, который покоится горизонтально, но с большим несогласием на каменно-

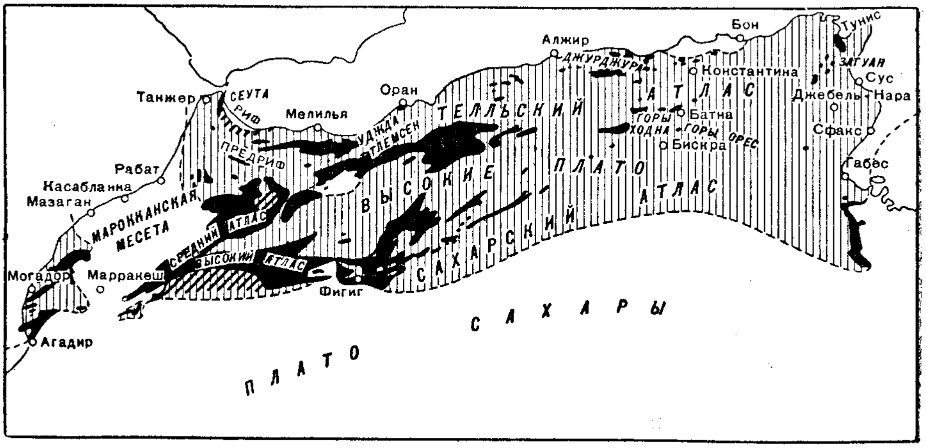
угольных и более древних палеозойских и архейских породах, являются кварцевые пески и песчаники с кварцевой галькой и мелкогалечниковыми кварцевыми конгломератами континентального типа. Единственные обычные окаменелости представлены окремнелыми стволами деревьев (голосеменных) длиной до 10 и даже 20 *м*, которые иногда покрывают поверхность пустыни. В прослоях глины изредка находят кости рыб (*Ceratodus*), крокодилов (*Dyrosaurus*) и ящеров (*Megalosaurus saharicus*). Эта формация, выходящая на поверхность вокруг больших «эргов», или «морей» песка, в алжирской Сахаре известна под названием континентального прослоя; обычно ее рассматривают как континентальный эквивалент всех нижне- и среднемезозойских формаций, включая юру. Однако в Южном Атласе, где в северном направлении стратиграфический разрыв начинает постепенно заполняться, континентальная формация перекрывает аптские породы с окаменелостями, а так как она подстилает широко распространенные сеноманские морские глины и известняки плато Сахары, то ее возраст следует датировать альбом (Savornin, 1931, стр. 222; Lapparent, 1947; Lapparent, Lelubre, 1948). Таким образом, данные по Алжиру совпадают со сведениями, полученными в Египте, где (как мы увидим в следующей главе) аналогичные и очень похожие нубийские песчаники содержат только меловые окаменелости и перекрывают в северном направлении вначале батские, а затем верхнеюрские и, наконец, аптские породы. Эти «континентальные» песчаники и гравелиты образуют первый член морской серии трасгрессивного верхнего мела Они, по-видимому, были отложены в то время, когда погружающийся пенепленизированный континент только что опустился ниже уровня моря и громадные пространства были покрыты подвижным мелким морем (Lapparent, Lelubre, 1948; данные по Ливии см. Kilian, Lelubre, 1946; Desio, 1951, стр. 50).

Ряд признаков, характерных для более южных областей, позволяют сходным образом решить вопрос о возрасте «континентального прослоя», хотя присутствие выраженных в такой же фации триасовых (система Карру), третичных и плейстоцен-современных (система Калахари) отложений создает дополнительные затруднения. Тем не менее в центральных областях Чада и Камеруна нубийские песчаники с их окремнелыми стволами деревьев представлены, по-видимому, в такой же фации, как и в типичном районе своего развития — Нубии и алжирской Сахаре. Их средне- или верхнемеловой возраст не вызывает сомнения, хотя они еще не везде отделены от подстилающих палеозойских песчаников (Nicklès 1951, стр. 135—137). Опять-таки в Нигерии, Дагомее и Гане мезозойский осадочный покров начинается обломочными породами мелового возраста (Willbourn, Dixey, 1951, стр. 102, 104; Arnaud, 1951, стр. 59). Серия Луалаба Конго, самые верхние слои которой без достаточных на то оснований иногда считались юрскими, теперь рассматривается как часть системы Карру и относится к триасу (Furon, 1950, стр. 272—273; Mouta, Cahen, 1951).

Таким образом, оказывается, что, в сущности, весь Африканский щит внутри кольца северных и восточных морских юрских обнажений располагался выше уровня моря в течение всей юры и может рассматриваться как источник обломочного материала. Северная часть плато Сахары была определена как «часть Африки, где отсутствуют юрские отложения» (Savornin, 1931; Menchikoff, 1949). Это определение, в виде исключения, не относится к небольшой площади в южном Тунисе и северной Триполитании.

Атласские горы в Берберии

Граница между плато Сахары и складчатой Берберией имеет вид почти прямой линии, с двумя очень плавными изгибами, и прослеживается от Атлантического побережья в Марокко, у Агадира, к заливу Сидра у Габеса, в Тунисе, на протяжении около 1000 *км*. Граница эта определяется моноклинальной складкой, которая является наиболее выдержанной из многочисленных параллельных антиклиналей и куполов, образующих хребты Атласа. На плато Сахары юрские отложения



Фиг. 31. Выходы юрских отложений в Берберии (показаны черным) и их вероятное продолжение под покровом более молодых пород (заштриховано). По Саворнэну.

не обнаружены; в ядрах всех антиклиналей юра развита хорошо. Линия, по которой юра выклинивается в южном направлении, в Алжире обычно закрыта покровом меловых пород; вероятно, она часто представляет собой линию среза поверхностью меловой трансгрессии, так же как в Египте и южной Англии (граница Дорсета — Девона). Однако местами в восточном Марокко лейасовая береговая линия не перекрыта. Здесь обнажаются клиффы палеозойских песчаников, сланцев и более редко известняков визе с юрским пляжем у подножия. Коралловые рифы росли на скалах или на отмелях среднелейасового моря. В некоторых местах встречаются линзы песчаников и глин, отмечающие устья юрских временных горных потоков, образовывавших небольшие заливы и лиманы (Menchikoff, 1934, 1949; Choubert, 1952, стр. 142—143 и табл. 11).

Таким образом, южная граница Берберии имеет по меньшей мере юрский возраст, хотя главный период поднятия хребтов Атласа, для которых эта граница стала южным шарниром, приходится на верхний эоцен, и подвижки вдоль этой границы имели место еще и в постмиоценовое и даже (по крайней мере местные с каждой стороны) в постплиоценовое время (Laffitte, 1939).

Благодаря общему наклону и погружению всей Берберии и соседнего плато Сахары на восток, юрские обнажения более многочисленны в Марокко; количество их постепенно уменьшается в Алжире, и, нако-

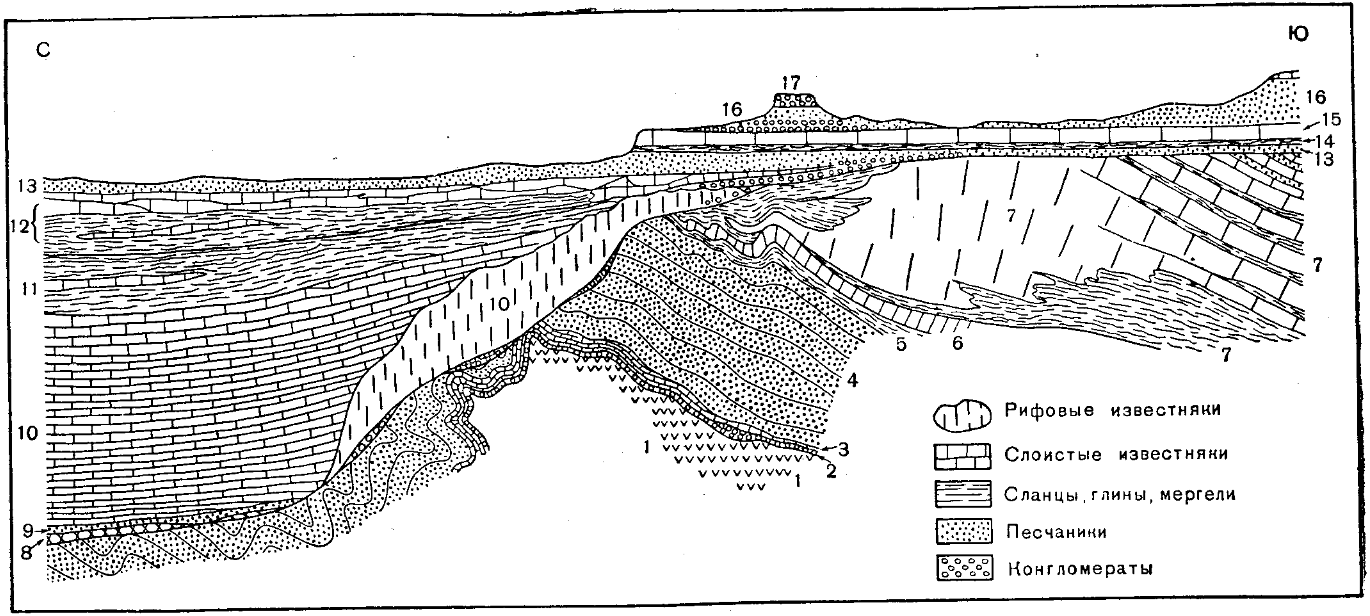
нец, в Тунисе они представляют собой отдельные окна на гребнях антиклиналей, разделенные широкими поясами меловых и третичных пород. До некоторой степени такое распределение обусловлено наклоном поверхности в юрское время, так как имеются основания считать, что во многих местах Марокко, особенно в районе Среднего Атласа, осадконакопление прекратилось в бате, и верхняя юра никогда не накапливалась.

Третичная складчатость Берберии происходила в две главные фазы. На юге и на западе, в Высоком Атласе, Сахарском Атласе и Среднем Атласе, проявилась длительная верхнеэоценовая — нижнеолигоценовая (пиренейская) фаза, которая привела к образованию трещин юго-западного простирания, в то время как на севере и востоке, в Средиземноморском, или Телльском, Атласе, наложившаяся неогеновая складчатость обусловила преобладание трещин широтного направления. Перекрестное наложение этих двух фаз складчатости и местные усложнения (частично вызванные движениями триасовой соли) делают геологическую карту Берберии весьма сложной. Тем не менее в целом складчатость имеет простой характер и представлена сжатыми антиклиналями и брахиантиклиналями, иногда запрокинутыми и сопровождающимися местными надвигами, разделенными широкими плоскими синклиналями. Между Сахарским и Высоким Атласом на юге и Телльским Атласом на севере располагается стабильная область, занятая плато Шоттов и высокими известняковыми «коссами». Она почти не испытала третичной складчатости, за исключением диагонально секущей зоны Среднего Атласа, и сравнима с подобными районами Испании.

Таким образом, за одним исключением все горы Берберии принадлежат к южной автохтонной складчатой зоне альпийского орогена

Исключением является Марокканский Риф — дугообразный пояс крупных надвигов, который представляет собой подковообразное продолжение Бетских кордильер Испании. В монографии Файо (Fallot, 1937) отмечено, что главный хребет состоит из автохтонных триасовых доломитов более 1000 *м* мощностью, перекрытых лейасом, надвинутым кнаружи (т. е. к юго-западу) на меловой эоценовый флиш в виде серии небольших покровов, в свою очередь перекрытых в том же направлении палеозоем. Очевидно, это остатки внутренней, или надвиговой, зоны орогена. Другие остатки можно различить в Кабилии и ее продолжении на побережье по обе стороны от Алжира. Для объяснения подковообразной формы надвига Бетской — Рифовой дуги необходимо предположить существование срединного массива, погрузившегося под западную часть Средиземного моря. Движения имели место главным образом в неогене.

В пределах автохтонной складчатой зоны, которая включает бóльшую часть Берберии, стратиграфия юрских пород сложна и запутанна. Здесь наблюдаются сложные изменения фаций как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях, значительные колебания мощности и несогласия, указывающие на складчатость, разломы и образование горстов в юрское время — движения, которые как и в других районах, являлись предшественниками третичной орогении. Большая площадь в западном Марокко, главным образом прилегающая к современному побережью, никогда не была в юре затоплена морем; в центральном и восточном Марокко имеется несколько сходных, но меньших районов. Один из таких горстов (хотя и менее устойчивый) в горах округа Гар-Рубан, по обе стороны границы Марокко и Алжира, на северо-восток от города Уджды, был детально описан в прекрасной монографии Люка



Фиг. 32 Схематический горизонтальный разрез района сочленения Берберии с Сахарской платформой в южном Алжире и Марокко. Воспроизведено по Меньшикову, 1936.

1 — древние вулканические породы; *2* — базальные конгломераты палеозоя; *3* — доломитовые известняки (кембрий?)· *4* — кембрийско-ордовикские песчаники; *5* — силур; *6* — девон; *7* — карбон; *8* — зеленоцветные породы; *9* — красноцветные породы в основании мезозоя; *10* — нижний и средний лейас, *11* — верхний лейас; *12* — средняя юра; *13* — досеноманские песчаники; *14* — сеноманские гипсоносные мергели; *15* — сеноманские известняки; *16* — послетуронские красноцветные породы; *17* — конгломераты Чебкхас.

Приблизительный масштаб: вертикальный 1 : 40 000, горизонтальный 1 : 200 000.

(Lucas, 1942). Ядро горста состоит из палеозойских пород, в настоящее время окаймленных сбросами амплитудой до 1500 *м*, которые подняли палеозойские отложения почти до уровня высоких плато, сложенных известняками (фото XI и XII). Люка указывает, однако, что этот горст уже существовал в начале юры и полностью не перекрывался морем вплоть до верхнего тоара, в то время как байосские и батские отложения накапливались в условиях замедленного погружения. Бат выражен в фации железистых оолитов мощностью всего 3—4 *м*, в то время как в смежных районах он представлен серыми мергелями и глинами с *Posidonia alpina* и пиритизированными аммонитами. В келловее эти мергели отлагались также в пределах горста. В течение верхней юры, отложения которой имеют значительную мощность и, по-видимому, развиты полно, хотя и не содержат аммонитов и бедны окаменелостями более поздними, чем келловейские, эрозия на плато Сахары усилилась и последовательные слои обломочных отложений (особенно песчаники) были отодвинуты еще дальше, в область погружения Берберии (см. фиг. 35).

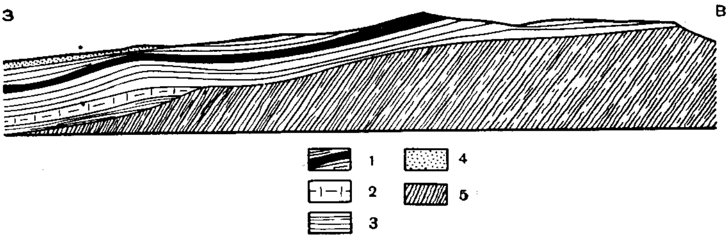
Интенсивная вулканическая деятельность имела место в западной Берберии в пермо-триасовое время, а местами, возможно, продолжалась во время отложения нижнего лейаса. В массивах Зеккара и Бени-Снассен в Марокко диабазовые туфы переслаиваются с предполагаемым нижним лейасом (Savornin, 1931, стр. 256); в Высоком Атласе отмечаются базальты, переслаивающиеся с нижними горизонтами лейаса (Moret, 1930, стр. 21). По мнению Роша (Roch, 1939, стр. 171), вся толща (200 *м*) к востоку от Марракеша имеет нижнелейасовый возраст. Однако в окрестностях города Сайда в Алжире переслаивающиеся с базальтами известняки, которые, согласно ряду исследователей, содержат *Cardinia* (Flamand, 1911), оказались в действительности триасовыми, так как пелециподы были представлены не *Cardinia*, а *Anoplophora* (Lucas, 1952, стр. 55). В свете этих данных следует пересмотреть и другие находки.

Побережье юго-западного Марокко

От южной границы Берберии в Агадире, где Высокий Атлас сглаживается вблизи Атлантического побережья, на протяжении 250 *км* в северном направлении протягивается серия выходов, совершенно отделенных от остальной площади распространения юрских отложений Марокканской месетой. Юрские отложения представляют собой остатки обособленного бассейна или залива Атлантического океана, пересекаемого современной береговой линией. По направлению от побережья эти отложения изменяются фациально и последовательно перекрывают палеозойские породы месеты с развитием песчаников, рифов и базальных конгломератов. В юрское время месета никогда не была покрыта морем; она представляла собой скалистый мыс, выступавший к северу от континентального массива Сахары (Roch, 1930).

Максимальная мощность юрских пород вместе с литологически неотделимым берриасом достигает 500 *м*. Мезозойский разрез начинается триасовыми мергелями и красными песчаниками, покрытыми шапкой базальтов. Выше залегает первая юрская формация — около 80 *м* красных и белых песчаников и мергелей с гипсом, известных как «лагунная» юра. Породы содержат только неопределимые брахиоподы, пелециподы, гастроподы и белемниты, и поэтому возраст их еще не ясен.

Затем следуют слои мощностью до 100 *м*, в которых преобладают морские известняки. Они содержат богатую верхнеюрскую фауну, но очень мало аммонитов. Рош (Roch, 1930, стр. 205) отмечает небольших пельтоцератид, подобных французским формам нижнего оксфорда. Была изображена половина одного перисфинкта (Gentil, Lemoine, 1905, табл. IV, фиг. 6); вначале его сопоставили со швейцарским верхнеоксфордским видом из зоны *transversarium*, но Рош считает его келловейским. По мнению автора, он характеризует самые верхи верхнего оксфорда, зону *bimammatum*; его можно сравнить с группой *Perisphinctes fontannesi* Choffat (Choffat, 1893, табл. IX) и с *P. lusitanicus* Siem. из подзоны *planula*, как их изображает Вегеле (Wegele, 1929, табл. II, фиг. 3).



Фиг. 33. Горизонтальный разрез, показывающий трансгрессивное залегание верхней юры на палеозое Высокого Атласа в западном Марокко. По Рошу (1930) (названия ярусов изменены, согласно принятым в настоящей работе).

1 — верхняя юра и берриас с гипсом; *2* — нижний кимеридж; *3* — оксфорд; *4* — древние дюны; *5* — нарушенный палеозой.

Затем следует 80 *м* известняков в коралловой фации со слоями с *Nerinea*, которые по направлению к востоку, к береговой линии, переходят в доломитовые известняки и, наконец, в песчаники. Они не содержат цефалопод, но, по-видимому, имеют кимериджский возраст. Разрез завершается серией известняков и мергелей мощностью 250 *м* с линзами гипсов до 100 *м* мощностью. Нижние части содержат иглокожие и пластинчатожаберные, относимые к кимериджу, в то время как в верхах имеется богатая фауна аммонитов берриаса, среди которых преобладают виды *Spiticeras*. Встречается и *Berriasella boissieri* (Pictet), которая представляет собой руководящее ископаемое самых низов мела (Roch, 1930, стр. 257). Эта наиболее высокая 250-метровая толща трансгрессивно перекрывает все более древние формации и переходит непосредственно на складчатое палеозойское основание.

Высокий Атлас, Средний Атлас и Сахарский Атлас

В северо-восточной части только что описанного бассейна отложения выклиниваются в направлении ядра Высокого Атласа — горной цепи, сложенной палеозойскими породами и гранитами, смятыми в складки и консолидировавшимися во время варисцийского орогенеза, а затем претерпевшими вторичную складчатость в третичное время. Вершины этой цепи воздымаются до 3500 *м* и даже до 4167 *м*. На прекрасной геологической карте Море (Moret, 1930) показана полоса выходов юрских отложений, проходящая через центральное ядро от аллювиальной равнины Марракеш в восточном направлении. В юго-западной части этой полосы выходов отложения верхней юры и берриаса, описанные

Рошем, покрывают складчатые палеозойские породы и в свою очередь трансгрессивно перекрываются валанжином и последующими, более высокими подразделениями меловой системы.

На противоположном склоне хребта разрез начинается сходным образом. Он подстилается здесь мощным триасом с базальтами в кровле, которые в Тизимульте переслаиваются с известняками, относимыми предположительно к самым низам юры. Вначале формация, описанная как «юрский комплекс лагунного происхождения», не поддается расчленению. Однако в восточном направлении мощность ее быстро возрастает и в Северной Африке, на востоке Высокого Атласа и в его восточном продолжении — Сахарском Атласе, выходы ее имеют широкое распространение. На площади, изображенной на карте Море, выходы верхней юры расположены близко к гранитной цепи, но в выходах, находящихся в 500 *км* к востоку, разрез заканчивается батскими отложениями, а еще дальше бóльшая часть площади занята лейасом. То же самое относится к почти столь же обширному выходу юрских отложений, образующих соседний Средний Атлас и коссы к северо-западу от него.

Лейас (и особенно средний лейас) этого центрального района характеризуется интересными изменениями фаций. На юге, примыкая к лейасовой береговой линии Африканского щита, отделяясь от нее местами полосами прибрежных осадков, выраженных в «лагунных» фациях, протягивается пояс рифоподобных известняков, плохо слоистых и переполненных толстораковинными пелециподами и гигантскими гастроподами. К северу от него, образуя Высокий Атлас и Сахарский Атлас, протягивается полоса отложений, свидетельствующая о более глубоком прогибе, располагавшемся параллельно древнему берегу. Севернее, в Среднем Атласе и на плато кóссов, фации снова приближаются к неритовым, характеризующимся очень мощными доломитами и известняками, иногда напоминающими «рифовый» тип, развитый на юге. Очевидно, они образовались в мелководных условиях шельфового склона Марокканской месеты, которая располагалась западнее (Fallot, Roch, 1932; Dubar, 1932, 1934, 1943, 1948; Roman, Russo, 1948).

Мощные отложения доломитов в Среднем Атласе и на коссах очень похожи на доломиты Рифа, верхнетриасовый (рэтский) возраст которых доказан с несомненностью и которые подстилают ракушечники с *Pteria contorta*; поэтому эти отложения считаются триасовыми (Loczy, 1951). Однако немногие найденные в них окаменелости указывают скорей на нижнелейасовый возраст, хотя характерные *Megalodon* и другие массивные пелециподы встречаются, по-видимому, и в триасе и в лейасе (Termier, 1936; Loczy, 1951, стр. 24). Кроме того, в Марокко и западном Алжире доломиты характерны для формаций определенно верхнеплинсбахского возраста, а в Предрифе — для формаций байоса Замечательный комплекс толстозубых пелеципод, представленный главным образом гигантскими *Opisoma*, но включающий также *Pachymegalodon, Pachyrisma, Pachymytilus, Myoconcha* и многие другие интересные формы, описан Дюбаром (Dubar, 1948); судя по аммонитам, он имеет верхнеплинсбахский — нижнетоарский возраст.

Много сведений о Среднем Атласе и соседних областях можно найти в монументальном труде Термье (Termier, 1936). По южным хребтам, где Высокий Атлас продолжается к востоку, к алжирской границе, и сливается с Сахарским Атласом поблизости от города Фигига, можно рекомендовать работы Дюбара (Dubar, 1932, 1934, 1943, 1948), Меньшикова (Menchikoff, 1936), Шубера (Choubert, 1937, 1938), Роша (Roch,

1939) и Верле и Роша (Verlet, Roch, 1940) [1]. Ниже приводится сводка зарегистрированной фауны аммонитов. Работа Дюбара (Dubar, 1943) наиболее детальна и содержит современный обзор фаций и фаун. Верхнеюрские ярусы, обнажающиеся к востоку и северо-востоку, в этом разделе рассматриваться не будут. Общий разрез для Сахарского Атласа в западном Алжире (включая и эти ярусы) представляется в следующем виде (в *м*):

Верхняя юра: вверху 100 *м* кимериджских рифовых известняков с кораллами, иглокожими и пелециподами. Внизу около 600 *м* песчаников с известняковыми и доломитовыми прослоями	700
Средняя юра: песчанистые мергели, песчаники и известковые и доломитовые прослои с 1000—1500 *м* доломитов в основании на северо-западе	1700—2000
Нижняя юра: глинистые известняки и мергели	1000—1200
Максимальная общая мощность	3900

Бат. Мелководные морские известняки, песчаники и зеленые и коричневые мергели, покрывающие байос, содержат много батских видов пелеципод и брахиопод Северо-Западной Европы; мощность их, вероятно, более 1000 *м*. В верхней части около Эль-Мерса, в 96 *км* к юго-востоку от Феса, было найдено много костей черепах, Teleosauridae и динозавров — тераподы и гигантской завроподы, возможно *Ceteosaurus*. Вместе с костями был обнаружен аммонит, определенный Романом как *Clydoniceras discus* (Termier и др., 1940). Сходные костеносные слои встречаются на юге Среднего Атласа вместе со средне- и верхнебатскими брахиоподами, среди которых Гийомом была определена *Ornithella digona* (Bourcart и др., 1942). Описание фауны беспозвоночных см. Termier, 1936, том. III, стр. 1343—1393; Gardet, Gérard, 1946, стр. 59—66, а также в основном Termier, 1943. Сходные слои с брахиоподами описаны в восточном Высоком Атласе (Choubert, 1938; Roch, 1939).

Верхний байос. К этому подъярусу, вероятно, относится четвертая байосская зона Термье (Termier, 1936, стр. 894) с *Phylloceras* cf. *kudernatschi, Polyplectites* или *Cadomites (?)* и *Normannites orbignyi* Buckmann (Gardet, Gérard, 1946, стр. 35), но аммониты из этой зоны еще не изображены, исключая, быть может, настоящего *Cadomites* indet. (табл. VIII, фиг. 3; не *deslongchampsi*). *Strigoceras* зарегистрирован в нескольких местах в Марокко, но в ассоциации со среднебайосскими аммонитами (Menchikoff, 1936, стр. 142; Verlet, Roch, 1940, стр. 72, 82); поэтому, вероятно, он является одной из ранних форм, а не *S. truellei* (Orb.); однако этот вопрос требует дальнейшего изучения.

Наиболее несомненная верхнебайосская фауна, известная до сего времени, представлена комплексом зоны *subfurcatum* из района Айн-Сефра. Преобладающие аммониты этой фауны — *Ermoceras deserti* Douvillé и *E. runcinatum* Arkell; они найдены на расстоянии 3300 *км* от ближайшего известного их местонахождения в Синае. В этих же слоях встречаются *Cadomites* aff. *deslongchampsi* (Orb.), *C.* cf. *daubenyi* (Gemm.), *C.* cf. *septicostatus* Buck., *Stephanoceras humphriesiforme*

[1] Стратиграфия лейаса Высокого Атласа рассматривается также в работе R. Dresnay, Le Lias inférieur du Haut Atlas marocain oriental, C. r. Acad. sci., 245, № 25, 1957; La fin du Lias inférieur et le lias moyen du Haut Atlas marocain oriental, № 26; La transgression du lias supérieur dans le Haut Atlas marocain oriental, 246, № 1, 1958.— *Прим. ред.*

(Roché), *Leptosphinctes* cf. *leptus* Buck., *Cleistosphinctes cleistus* (Buck.) и *Oppelia subradiata* (Sow.). Фауна встречена в кровле 4—5-метрового слоя известняков, залегающих на тоаре и представляющих собой отложения всего байоса, накапливавшиеся в условиях замедленной седиментации. Выше известняков следует по меньшей мере 1000 *м* мергелей и глинистых известняков с *Posidonia*, которые относятся к верхнему байосу, так как подстилают слои с нижнебатской фауной Эль-績архайа, содержащей *Oraniceras*, который описан Фламаном (см. ниже) (Arkell, Lucas, 1953).

Средний байос. Судя по имеющимся данным, а также по немногим изображениям, опубликованным Гарде и Жераром (Gardet. Gérard, 1946), представлены, по-видимому, зоны *sowerbyi*, *sauzei* и *humphriesianum* (первая, вторая и третья зоны байоса, по терминологии Термье, 1936, стр. 894). В Высоком Атласе у Мидельты и около Фигига зарегистрированы многочисленные *Witchellia* и *Sonninia*, *Zurcheria*, *Emileia brocchi* (Sow.), *Otoites sauzei* (Orb.), *Skirroceras bayleanum* (Op.), *Phylloceras* и *Lytoceras* (Dubar, 1934, 85; Verlet, Roch, 1940), а в Среднем Атласе — эти же аммониты и, кроме того, *Chondroceras*, *Stephanoceras*, *Hyperlioceras* и *Dorsetensia* (Termier, 1936, стр. 1343—1351), слои с *Stephanoceras* (Sow.) и другими видами (Colo, 1951, стр. 89). Гарде и Жерар изобразили следующие формы: *Poecilomorphus* cf. *angulinus* Buckmann (табл. III, фиг. 11), *Emileia* cf. *brocchi* (Sow.) (табл. III, фиг. 15), *Stephanoceras psilacanthus* Wermbter (табл. III, фиг. 24, non *humphriesianum*), *S.* cf. *rhytus* (Buckmann) (табл. III, фиг. 1) и *Skirroceras* cf. *bayleanum* (Oppel, табл. VIII, фиг. 2). Эти слои залегают трансгрессивно, местами на среднем и нижнем лейасе (Termier, 1936, стр. 885; Dubar, 1938). В восточном Высоком Атласе они переходят в мергели Бульман (Choubert, 1938, см. ниже), а в северном Среднем Атласе зона *humphriesianum* перекрывает зоны *sauzei* и *sowerbyi*, представленные мощными глинистыми известняками (Colo, 1951).

Нижний байос. Зоны *opalinum*, *scissum* и *murchisonae* представлены многочисленными аммонитами (Termier, 1936, стр. 1317—1320; Choubert, 1937; Verlet, Roch, 1940, стр. 78—79; Colo, 1951): *Leioceras* cf. *opalinum*, *Haplopleuroceras subspinatum* Buckmann, *Hammatoceras* spp., *Ludwigia* spp., *Erycites* spp. (Termier, 1936, табл. XXIII, фиг. 16; Gardet, Gérard, 1946, табл. III, фиг. 10) и *Tmetoceras* cf. *hollandae* Buckmann (Termier, 1936, стр. 1318, non Gardet, Gérard, который не является *Tmetoceras*). Весь байос переходит по простиранию в мергели Бульман, которые прослеживаются на сотни километров к алжирской границе, достигая мощности 1200 *м* во впадине Тальсинт в восточном Высоком Атласе (Choubert, 1938). В северном Среднем Атласе трудно, как обычно, разграничить зоны *concavum* и *sowerbyi* (Colo, 1951). В Высоком Атласе Мидельты имеются указания на слабую складчатость и трансгрессивное налегание на крыльях антиклиналей второго порядка, расположенных параллельно главной оси складчатости; первые движения предшествовали нижнему, а вторые — среднему байосу (Dubar, 1938). Этот вывод интересно сравнить с данными ранней работы Бакмена в Котсуолде.

Верхний тоар. Среди аммонитов, зарегистрированных из аалена, большое количество относится к видам зоны *jurense*. Необходимы более

детальные сборы для определения их точного стратиграфического положения в Марокко. Можно отметить следующие формы: *Lytoceras ophioneum* Benecke (Termier, 1936, табл. XXIII, фиг. 8—11), *Dumortieria* spp. и *Catulloceras* sp. (Gardet, Gérard, 1946, табл. III, фиг. 2—5, не *Tmetoceras*). Термье (Termier, 1936, стр. 1310, 1315) и Дюбар, (Dubar, 1938) указывают на многие другие верхнетоарские аммониты, включая роды *Paroniceras, Crammoceras, Pseudogrammoceras, Pseudolioceras* и др., а также *Lytoceras jurense* и *Polyplectus discoides* (Zieten) (однако «*P. discoides*» Gardet et Gérard, 1946, табл. III, фиг. 1, из нижнего тоара представляет собой не *Polyplectus*, а *Harpoceras* cf. *subplanatum* Oppel). Верхнетоарские аммониты хорошо представлены в окрестностях Фигига, где слои с *Cancellophycus* отвечают тоару и байосу, и на севере Среднего Атласа (*Pleydellia, Dumortieria, Polyplectus* и др.; Colo, 1951). Вблизи города Айн-Сефра тоарские коралловые рифы перекрыты брекчиями, которые возникли, вероятно, в результате обвалов при землетрясениях (Cornet, Galmier, Lucas, 1953).

Средний и нижний тоар. Термье (Termier, 1936, стр. 1301—1310) и Дюбар (Dubar, 1938) выделяют нижний тоар с *Harpoceras* cf. *falcifer* и *Hildoceras levisoni* и средний тоар с *Hildoceras bifrons* и многими другими формами. В известняках этого яруса *Cancellophycus* обычно становятся обильными. Зарегистрировано большое количество аммонитов, включая многие виды родов *Hildoceras, Harpoceras, Haugia, Phymatoceras, Mercaticeras, Dactylioceras, Peronoceras, Praehaploceras, Paroniceras*, а также *Phylloceras heterophyllum, P. nilssoni* и *P. lacostei*. (См. также Dubar, 1934; Verlet, Roch, 1940, стр. 70, 76.) В основании тоара, непосредственно над «рифовыми» известняками в Бу-Дахаре, Дюбар (Dubar, 1948, стр. 39, табл. 1, фиг. 3) собрал *Dactylioceras* cf. *tenuicostatum* (Y. et B.), а Термье (Termier, 1936, табл. XXIII, фиг. 5—7) изобразил оттуда *Dactylioceras athleticum* (Simpson) — форму, характерную для слоев с *Tiltoniceras acutum* в основании тоара Англии. Поражает сходство этой фауны с итальянской (см., в частности, Dubar, 1938a).

Верхний плинсбах (домер). Выше уже отмечалось интересное изменение фаций. Фации доломитов и известняков-ракушечников, столь важные для выяснения палеогеографии, практически лишены цефалопод, но переходят по простиранию в известняки, глинистые известняки и мергели, в которых присутствует большое количество аммонитов итальянского домера. Особенно заслуживают внимания обильные *Lytoceras fimbriatum* (Sow.) и родственные виды (Termier, 1936, табл. XX, XXI), филлоцератиды (*Juraphyllites* spp.), *Amaltheus, Pleuroceras* и ряд Hildoceratidae, в частности *Arieticeras* spp., *Fuciniceras* spp., *Protogrammoceras* spp. и *Catacoeloceras* spp., которые как бы сошли с таблиц Фучини и других итальянских авторов (Termier, 1936, табл. XX; Dubar, 1936; Russo, 1936; Verlet, Roch, 1940, стр. 69—70, 73—76). В Высоком Атласе амальтеиды не были найдены (Dubar, 1936, стр. 223). Доломитовая фация Марокко литологически и фаунистически сходна с серыми известняками Южных Альп (Dubar, Termier, 1932).

Нижний плинсбах. На зону *ibex* указывает наличие *Liparoceras gallicum* Spath (= *bechei* Orb. non Sow.) (Gardet, Gérard, 1946, табл. 1, фиг. 10, неправильно отнесена к домеру), а на зону *jamesoni* — *Tropidoceras masseanum* (Orb.) и родственных видов, а также *Polymorphites* sp.

(Termier, 1936, стр. 1270; Russo, 1936; Dubar, 1938а). Формы, собранные в районе Фигига, представлены *Platypleuroceras brevispinum* (Sow.) и *Crucilobiceras muticum* (Orb.) и некоторыми родственными видами (Verlet, Roch, 1940, стр. 73—74, неправильно отнесены к домеру).

Синемюр. Были зарегистрированы различные виды *Arnioceras* и *Oxynoticeras* (Dubar, 1932, 1943; Termier, 1936, стр. 1269; Verlet, Roch, 1940, стр. 69—70), а Дагеном (Daguin, 1926, табл. V) изображены два синемюрских аммонита из Джебель-Айяши в Высоком Атласе, но, к сожалению, не приведен рисунок вида с брюшной стороны или сечения оборотов, что делает их неопределимыми. Верхнее изображение отвечает, по-видимому, аммониту, правильно определенному как «*Asteroceras*» cf. *brooki* (Sow.), а нижнее изображение, по мнению Донована (в рукописи), более сходно с видами рода *Arnioceras* из отложений не моложе зоны *turneri*. Дюбар (Dubar, 1943) указывает *A*. cf. *turneri*. Ниже синемюрских аммонитовых слоев около Фигига залегают доломитовые известняки мощностью до 200 *м* (или 300? *м*) с брахиоподами, покоящиеся на немых известняках.

Геттанг. Розовые доломиты с *Cardinia?* в основании могут иметь геттангский возраст, однако до настоящего времени аммониты геттанга в Северной Африке не известны.

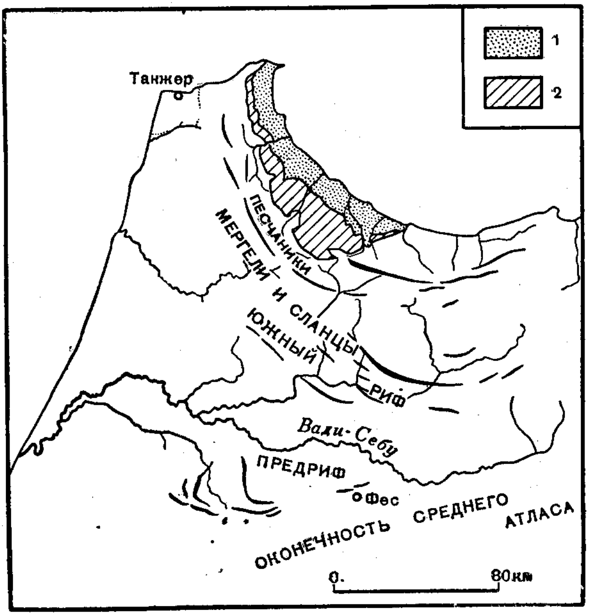
Риф

Собственно Риф представляет собой дугообразную изогнутую цепь, описанную выше (стр. 260), которая простирается параллельно побережью и сложена главным образом надвинутыми чешуями триасовых доломитов и палеозойских пород (Fallot, 1937). Южнее, почти параллельно главной дуге, протягивается пояс антиклиналей и брахиантиклиналей, сложенных юрскими известняками, возвышающимися над окружающими мягкими меловыми и третичными породами на высоту 500—1800 *м*. Этот пояс образует Южный Риф, монографически описанный Лакостом (Lacoste, 1934). Наконец, в немногих километрах севернее Мекнеса и Феса, над широкой третичной и аллювиальной равниной, воздымаются последние складки системы Рифа — группа антиклинальных возвышенностей, известных как Предриф (Daguin, 1927а; Gubler, 1938). Возраст третичных складкообразовательных и надвиговых движений рассмотрен Файо (Fallot, 1941, стр. 923 и таблица).

Триас надвинутой цепи собственно Рифа, выраженный большей частью в альпийской фации доломитов мощностью более 1000 *м*, представляет собой разительный контраст по сравнению с германотипным триасом Южного Рифа, представленным пестроцветными соленосными мергелями, образующими соляные купола. В юрское время прогиб, в котором шло накопление осадков, располагался на месте Южного Рифа и дугообразно вытянутой депрессии к северу от него (прогиб Рифа, Lacoste, 1934, стр. 90). Сопоставление юрских отложений собственно Рифа и Южного Рифа затруднительно, так как в первой из этих областей присутствует только лейас, в то время как Южный Риф и Предриф слагаются преимущественно породами средней и верхней юры, а лейас в их пределах обнажен плохо. Однако имеются данные, говорящие о том, что фации лейаса этих двух областей столь же различны, как и фации

триаса. Отложения лейаса и байоса обнаруживают признаки приближения к южной береговой линии, которая являлась, по-видимому, берегом выдающегося к северо-востоку выступа западной части Марокканской месеты (Gubler, 1938).

Титон. Красные и белые сланцеватые мергели, переслаивающиеся с твердыми известняками, содержат *Ptychophylloceras ptychoicum* и другие виды, *Sowerbyceras loryi* Munier-Chalmas, *Haploceras caractheis*



Фиг. 34. Схематическая тектоническая карта Западного Рифа. По Файо (1937).

1 — площадь распространения палеозойских отложений на территории Рифа; 2 — площадь распространения известняков в Рифе.

(Zeusch.), *Berriasella callisto, Spiticeras* cf. *pseudogroteanum* Djanelidzé, аптихи и *Pygope janitor* Pict.

Кимеридж. Данные, указывающие на присутствие этого яруса, далеко не убедительны. Лакост (Lacoste, 1934, стр. 178—180) относит некоторые аммониты к нижнему кимериджу, но из них только *Phylloceras* cf. *canavarii* Menegh. *Simoceras parateres* Canavari, *Nebrodites doublieri* (Orb.) и *Taramelliceras trachynotum* (Op.) могут быть кимериджскими.

Верхний оксфорд. К этому подъярусу относятся *Sowerbyceras tortisulcatum* (Orb.) и некоторые перисфинктиды (Lacoste, 1934, стр. 178—180).

Нижний оксфорд и келловей. Нижний оксфорд и келловей еще не выделены, но Лакост считает, что разрез является непрерывным. Наличие келловея в неправильно называемом «Восточном Рифе», на неболь-

шом расстоянии от интересующего нас района (Marcais, 1931), говорит о том, что он прав.

Нижний бат. У Джебель-Ареко в красных глинистых известняках, похожих на байосские, Лакост (Lacoste, 1934, стр. 176) обнаружил *Morphoceras* aff. *multiforme* (= *polymorphum* Orb.), *Ebrayiceras* cf. *pseudoanceps* (Ebray) и *Cadomites* или *Polyplectites*.

Средний байос. В Зероуне, в Предрифе (к северу от Макнеса и к западу от Феса), а также у Мджары в Южном Рифе была найдена богатая байосская фауна. У Мджары фации представлены красными мергелями и глинистыми известняками, у Зероуна — толстослоистыми песчаниками, оолитами, рыхлыми песчаниками, доломитами и мергелями, быстро сменяющими друг друга и напоминающими английский нижний оолит Котсуолда (Lacoste, 1934, стр. 176; Gubler, 1938). Единственный зарегистрированный верхнебайосский аммонит представлен *Strigoceras truellei* (Orb.), но, так как он был найден совместно с многими среднебайосскими аммонитами, вполне возможно, что он представляет собой один из более ранних видов рода *Strigoceras*. Кроме того, найдены следующие аммониты: *Stephanoceras humphriesianum* (Sow.), *S. plicatissimum* (Quenst.), *Skirroceras freycinati* (Bayle), *Normannites braikenridgei* (Sow.), [? *orbignyi* Buckman], *Otoites contractus* (Sow.), *Sphraeroceras brongniarti* (Sow.), *Dorsetensia subtecta* (Buck.), *Poecilomorphus cycloides* (Orb.). В Мджаре и в Южном Рифе обычен *Holcophylloceras mediterraneum* и родственные ему формы. По-видимому, некоторые Sonniniidae зоны *sowerbyi* встречаются в Предрифе, где они смешаны с фауной нижнего байоса (Gubler, 1938, стр. 137—138); это *Sonninia propinquans* Bayle (типовой вид рода), *S. deltafalcata* (Quenst.), *Witchellia sayni* Haug (*corrugata* Douv. non Sow.) и *W. crassifalcata* Dorn.

Нижний байос. В Зероуне хорошо слоистые известняки с богатой окремнелой фауной содержат комплекс, целиком сходный с видами английского (дорсетского) нижнего оолита (Gobler, 1938, стр. 137): *Haplopleuroceras subspinatum* Buckman, *Graphoceras decorum* Buck., *G.* (*Ludwigella*) *concavum* (Sow.), *micrum* (Buck.), *arcitenans* (Buck.), *modicum* (Buck.), *fastigatum* (Buck.). Кроме того, в красных мергелях с прослоями песчаников в Южном Рифе Лакост (Lacoste, 1934, стр. 172) зарегистрировал *Graphoceras opacum* (Buck.), *G. elegantulum* (Buck.), *Leioceras opalinum* (Rein.), *Pleydellia* sp. и *Tmetoceras scissum* (Benecke).

Верхний тоар. В тоаре, на который приходится время максимального погружения, влияние прибрежной зоны исчезает. Отложения представлены серыми мергелями, иногда сланцеватыми, мощность которых в Южном Рифе достигает 25—30 *м*; обильны *Phylloceras* и *Lytoceras*. Аммониты зоны *jurense* включают *Hammatoceras insigne* (Schubl.), *Phymatoceras tirolense* (Hauer?), *Haugia grandis* Buck., *Polyplectus discoides* (Zieten), *Pleydellia* sp. и др. (Lacoste, 1934, стр. 168—172). В собственно Рифе встречаются также *Dumortieria* и *Catulloceras* (Fallot, 1937, стр. 364—365).

Нижний тоар. В некоторых участках Предрифа, как и в Италии, этот подъярус развит в фации красных аммонитовых известняков (Am-

monitico rosso) (Daguin, 1927, стр. 136); присутствие его установлено также в Алжире (см. стр. 272). Указывается обычный комплекс аммонитов, включающий *Hildoceras bifrons, H. levisoni, Catacoeloceras crassum, Dactylioceras commune* и *Phylloceras heterophyllum*. Эта фауна и верхнетоарские формы встречаются и в собственно Рифе (Fallot, 1937, стр. 364—365).

Верхний плинсбах. В Южном Рифе верхний плинсбах представлен мелководными известняками с *Amaltheus margaritatus* и *Lytoceras* cf. *fimbriatum*. Мощность может достигать 300—400 *м* и больше. В собственно Рифе Файо (Fallot, 1937, стр. 363) обнаружил итальянскую домерскую фауну с многочисленными *Protogrammoceras, Arieticeras, Partschiceras* и *Lytoceras*.

Нижний плинсбах в Рифе еще не обнаружен.

Синемюр. В собственно Рифе этот ярус имеет мощность только несколько десятков метров, но развит в фации альпийских известняков, для которых Файо (Fallot, 1937, стр. 358—359) приводит длинный список итальянских видов *Arnioceras, Deroceras, Vermiceras* и *Asteroceras* с итальянскими и альпийскими формами *Ectocentrites*, а также *Phylloceras* и *Lytoceras*. Из Южного Рифа указывается только *Oxynoticeras* cf. *lymense* Wright.

Геттанг. В этом ярусе аммониты не найдены, Но Файо относит к нему значительную часть известняков с подчиненными доломитами, которые венчают главную массу рэтских надвинутых доломитов собственно Рифа. Этот предполагаемый геттанг характеризуется присутствием *Rhynchonellina*. В Южном Рифе известняки с фауной карликовых моллюсков также отнесены к геттангу, но они переслаиваются внизу с пестрыми гипсовыми мергелями триасового типа.

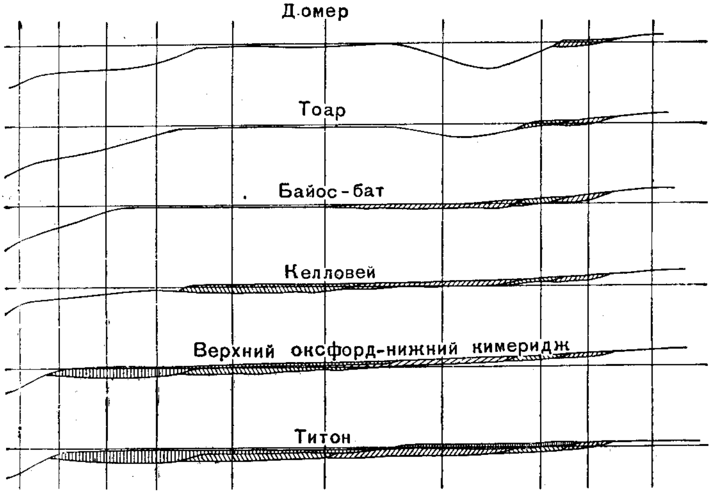
[**Рэт.** Мощные доломиты в Рифе содержат ракушечники, состоящие из раковин *Pteria contorta*, а также *Myophoria* и многих других моллюсков.]

Телльский Атлас и плато Шоттов

Трог Рифа продолжается на восток через северо-восточный угол Марокко и, пересекая границу около города Уджда, прослеживается далее в Алжире до восточного побережья Туниса, простираясь в общем на 1300 *км*. В Алжире он называется Южнокабильским прогибом (Glangeaud, 1932). Он протягивается между остатками палеозойских горстов вдоль современного побережья; из этих горстов самым крупным является Кабильский, к востоку от города Алжира. Вторая линия горстов располагается к югу; в литературе, посвященной юре, наиболее часто упоминаются горы Гар-Рубан и Сайда, приуроченные к ней. Южная линия представляет собой продолжение отмелей, простиравшихся от мыса к югу от Мекнеса и Феса, о которых уже упоминалось выше. Вдоль нее верхний плинсбах несогласно перекрывает триас или палеозой и местами сам трансгрессивно срезается. В триасе и нижнем лейасе прогиб был разделен узким хребтом — антиклиналью Шелиф, простиравшейся вдоль прогиба, но после нижнего лейаса этот хребет исчез и прогиб развивался как одно целое (Roman, Russo, 1948).

Юрское море распространялось значительно южнее Южнокабильского прогиба, проходя между, вокруг и даже над горстами и покрывая устойчивую область шельфа, занятую высоким плато Шоттов. Юрские породы во многих местах обнажаются сквозь плиоценовый и плейстоценовый покров, одевающий плоскогорье, выходя в моноклинали, параллельной Среднему Атласу, и соединяются с выходами юры в более восточных складках Сахарского Атласа.

Лейас Южнокабильского прогиба сходен по фациям с лейасом Сахарского Атласа, Среднего Атласа и Высокого Атласа. В частности,



Фиг. 35. Диаграмма, представляющая последовательные стадии седиментации на северной окраине Африканского щита в районе Гар-Рубан, западный Алжир. По Люка (1942, табл. 27).

домерская и тоарская фауны аммонитов имеют итальянский облик. Фации указывают на накопление в условиях умеренных глубин, а также свидетельствуют о прямой связи с Южной Европой. Аммониты байоса, бата и келловея указывают на прямую фаунистическую связь с Центральной и Северо-Западной Европой. Средне- или верхнекелловейское поднятие ускорило эрозию Сахарского щита, и в течение оксфорда, а также, возможно, большей части кимериджа прогиб и шельфовые моря Берберии были заполнены обломочным материалом. Отложения этого времени похожи на песчаную дельтовую (эстуариевую) серию Йоркшира и содержат лишь случайные аммонитовые слои там, где фации благоприятствовали этому. В позднем кимеридже и титоне имело место вторичное ослабление денудации, и в Берберии в это время вновь начали накапливаться преимущественно чистые известняки; при этом были благоприятные условия для развития *Calpionella* (Laffitte, 1937) и аммонитовых фаун титона и берриаса.

В глыбовых горах и карстовых плато Телльского Атласа верхнеюрские песчаники и известняки слагают пересеченную местность, лишенную растительности. Зимой вершины покрыты снегом, а летом сожжены солнцем. В более защищенных и менее скалистых участках произрастают солнцецвет, можжевельник, лаванда и многие другие ку-

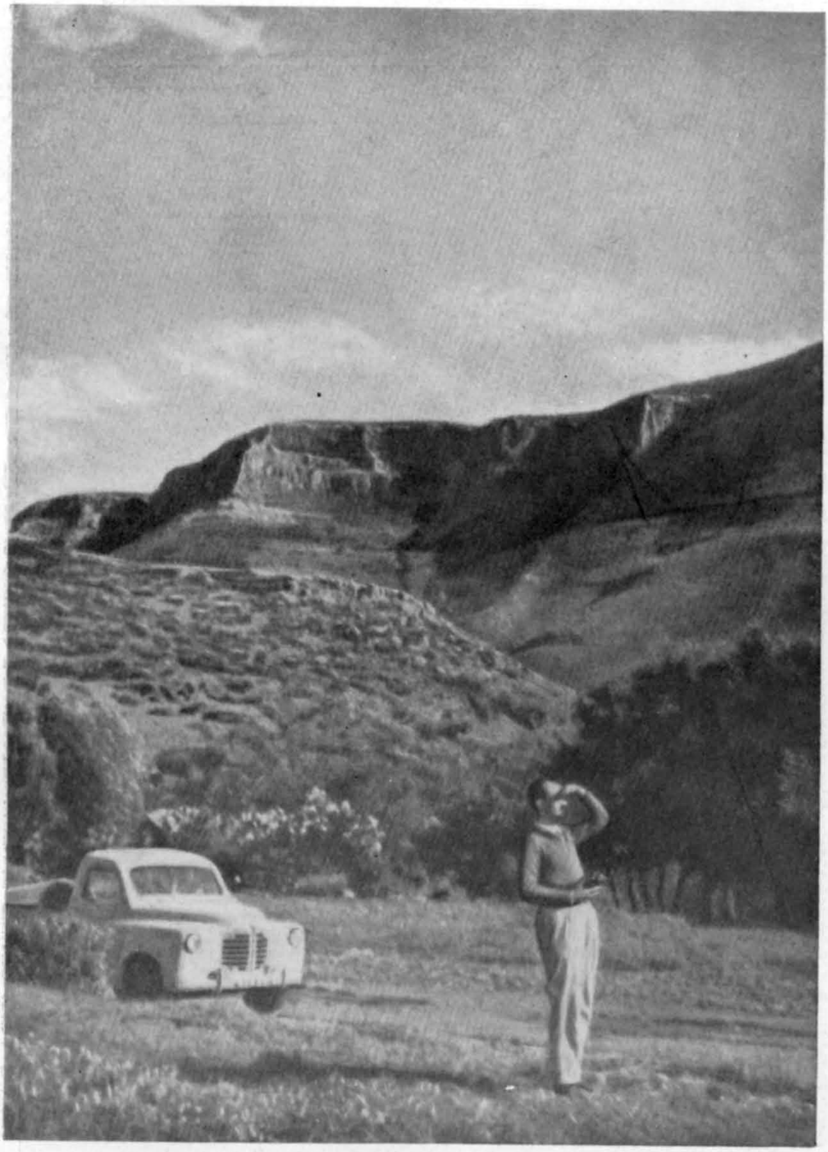


Фото XI. Обрывы, сложенные верхнеюрскими известняками в Гар-Рубан, Алжир.

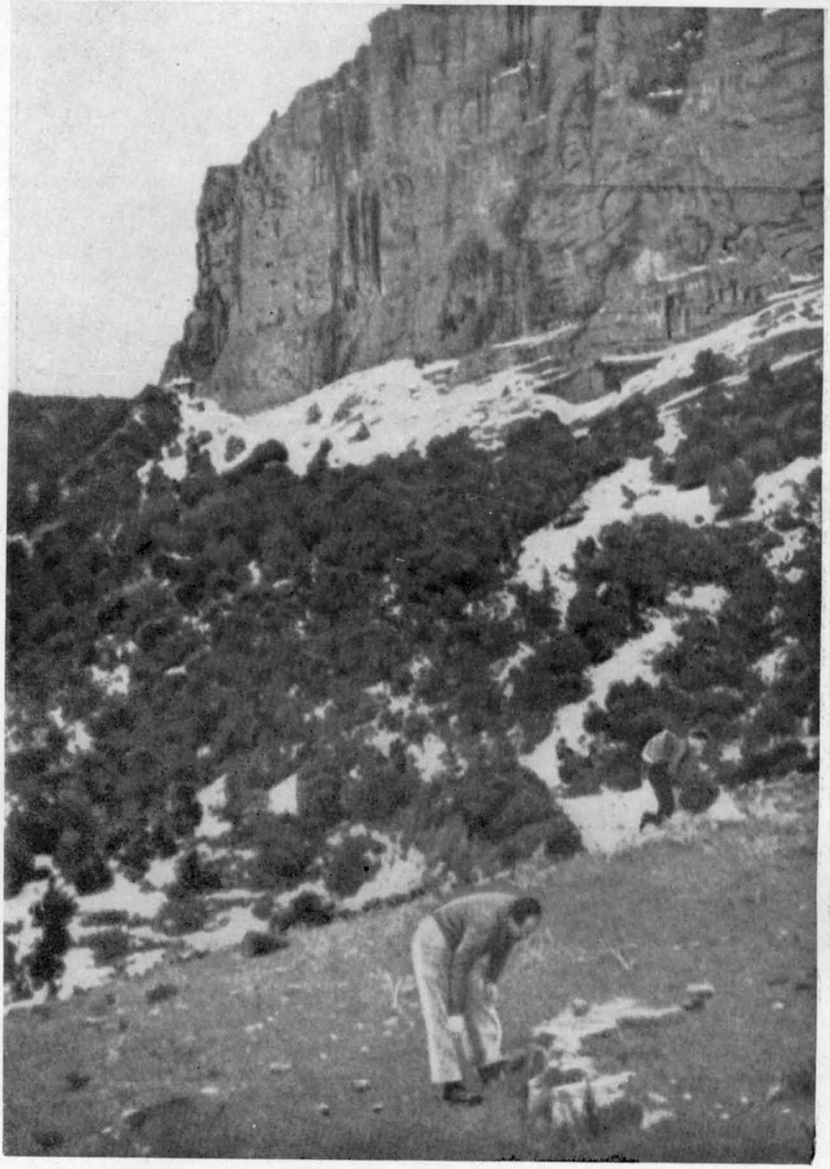


Фото XII. Сбор ископаемых из батских отложений в Деглене, Алжир. Позади утес, сложенный верхнеюрскими породами (см. фиг. 35 и 37).

старники, а некоторые склоны и долины покрыты лесами пробкового дуба (фото XI, XII).

К востоку от меридиана города Алжира общий восточный уклон поверхности (как Берберии, так и соседнего плато Сахары) обусловил захоронение юрских пород под более молодыми образованиями. В этой восточной части Берберии Телльский Атлас и Сахарский Атлас соединяются у границы Туниса. Бо́льшая часть страны сложена меловыми и третичными породами, но в ядрах антиклиналей и в главных массивах обнажается юра. Обнажения все еще группируются в две главные линии. В пределах северной линии, ближе к берегу, расположены горы Джурджура, Бабар (Константина-Бонская область), Джебель-Ашкель (к юго-западу от города Бизерта) и Джебель-Загуан (к югу от города Туниса). Южная линия включает хребты Ходна, Батна, Орес и (в Тунисе) Джебель-Нара (к юго-западу от Кайруана).

Почти все горные группы и хребты описаны в региональных монографиях, но основные сведения по юрской стратиграфии, тектонике, палеоэкологии и палеогеографии были получены в результате блестящих исследований, проведенных Люка (Lucas, 1942, 1952) в складчатой местности Гар-Рубан, около западной границы Алжира. Люка нарисовал картину опусканий прогибов и последовательных периодов сбросовой деятельности и трансгрессий вокруг палеозойских горстов, а также отметил их возможное перекрытие верхнеюрским морем. Серия его карт воспроизводит характер этих явлений во всех ярусах юры.

[**Берриас.** Лучше всего изучена аммонитовая фауна из классической местности Ламорисьер, в 40 *км* к востоку от города Тлемсена. Здесь в небольшой сбросовой глыбе в зеленоватых и серых мергелях имеются плохие обнажения тонкослоистых известняков, чрезвычайно богатых окаменелостями (Pomel, 1889; Габриэль Люка показывал эти обнажения автору в январе 1952 г.). Обычны *Lytoceras*, но не *Phylloceras*. Зато в Уарсенисе *Phylloceras* составляет более половины всех аммонитов, среди которых отмечаются также *Neolissoceras grasianum* (Orb.), *Neocomites neocomiensis* (Orb.), *Killianella, Saynoceras, Olcostephanus* и *Bochianites* (Dalloni, 1936, стр. 14). В группах Ходны и Батны, где встречается сходная фауна, средняя мощность неокома равна 1500 *м*, но иногда она превышает 2000 *м* (Savornin, 1920, стр. 214).]

Верхний титон. Богатая фауна аммонитов верхнего титона, почти идентичная фауне из Шомерака, департамент Ардеш, была определена в Уэд-Субелла и Бу-Талеб в округе Сетиф, департамент Константина (Savornin, 1920, стр. 171; Roman, 1936, стр. 37), а также в Джебель-Нара, к юго-западу от Кайруана, в Тунисе (Schoeller, 1937; Breistroffer, 1937; Arnould-Saget, 1951; Castany, 1952, стр. 14—19). Эта фауна имеет много общих форм с фаунами Штрамберга, Швейцарии, Крыма и Испании. Комплекс содержит *Haploceras elimatum* (Oppel), *Neolissoceras grasianum* (Orb.), *Proniceras* spp., *Spiticeras pseudogroteanum* Djan., *Virgatosphinctes* cf. *transitorius* (Oppel), *V.* cf. *senex* (Oppel), многие Berriasellidae совместно с Phylloceratidae и Lytoceratidae, аптихи, *Pygope janitor, Calpionella* и др. Микроскопические организмы *Calpionella*, которые теперь считаются инфузориями, указываются из титона и берриаса многих мест Алжира и Туниса (Laffitte, 1937; Durand Delga, 1950).

Нижний титон. Наиболее хорошо изучена фауна нижнего титона из гор Джурджура, к восток-юго-востоку от Алжира, которую описал в своей монографии Роман (Roman, 1936). Она найдена в красных желваковых известняках мощностью 8—10 *м*, несогласно залегающих на тоарских известняках и в свою очередь трансгрессивно перекрытых верхнемеловыми мергелями. Породы обнажаются на северном склоне хребта, который в этом районе состоит из изоклинальных складок, опрокинутых к югу, от метаморфического массива Кабилии. Фауна отличается большим количеством новых видов и необычайным местным родом *Djurjuriceras*, который представляет собой специализированный виргатосфинкт с характерной ребристостью, напоминающей некоторые английские *Subplanites*. Имеется несколько общих форм с Тунисом, Сицилией и Испанией. Представлены следующие роды: *Phylloceras*, *Ptychophylloceras*, *Lytoceras*, *Kossmatia*, *Micracanthoceras*, *Corongoceras*, *Simoceras*, *Aspidoceras*, *Virgatosphinctes* (*transitorius* Oppel и *senex* Oppel) и др. По мнению Романа, эта фауна указывает на основание титона главным образом потому, что здесь отсутствуют *Berriasella*, *Spiticeras* и *Haploceras*. Однако сопоставить ее с европейскими зонами трудно; она производит впечатление смешанной.

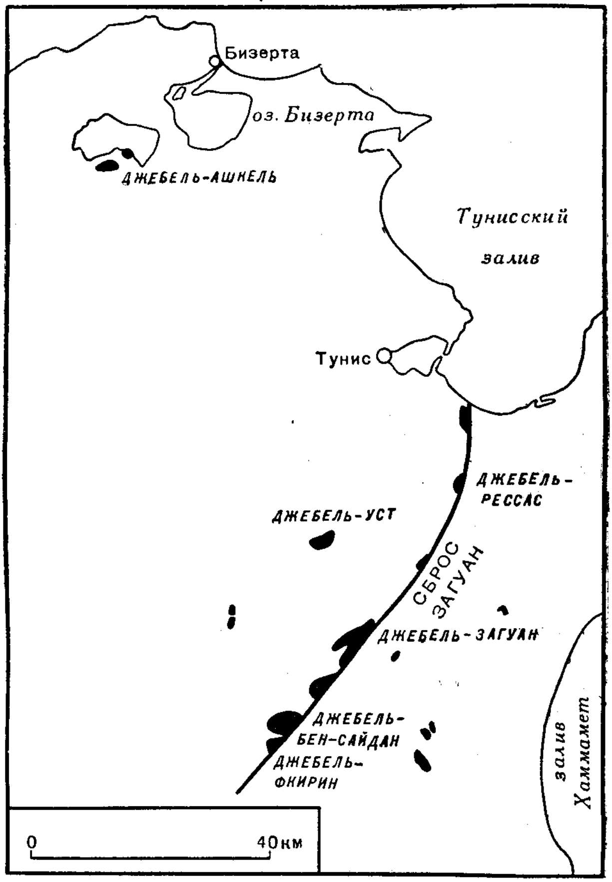
Далее к западу фации не благоприятны для аммонитов. Общая мощность бедных окаменелостями известняков и доломитов, которые на основании общих соображений отнесены к кимериджу и титону, в массиве Джебель-Надор превышает 200 *м*, а в районе Гар-Рубан достигает 800 *м* (Lucas, 1942, стр. 401, 402). Известняки с аптихами, белемнитами и *Pygope* встречаются около Джебель-Шенуа, к западу от Алжира, а переотложенные титонские аммониты зарегистрированы в берриасском аммонитовом слое в Ламорисьер (Roman, 1936, стр. 40, 41).

В Тунисе, у Джебель-Загуан, кимеридж — титон представлены двумя различными фациями. Отложения первой из них достигают 50—100 *м* мощности, вторая, частично представленная рифовыми известняками, имеет мощность до 500 *м* (Castany, 1950).

Кимеридж. Нижняя и средняя части отложений мощностью 900 *м* (включая около 300 *м* немых лузитанских песчаников), которые слагают большие обрывы и плато в горах Тлемсена, округ Гар-Рубан (Lucas, 1942, стр. 402), и в других местах и протягиваются в восточное Марокко (Mongin, Monition, 1952), имеют, вероятно, кимериджский возраст; однако до сих пор в них не было найдено определимых аммонитов. Далее к востоку зарегистрированы редкие находки: Спэт (Spath, 1913, стр. 546) определил Aspidoceratidae в слоях с *Aspidoceras acanthicum* (нижний — средний кимеридж) около Джебель-Загуан в Тунисе, а Дело (Deleau, 1938, стр. 106—109) южнее Филиппвиля, в восточном Алжире, в 3 *м* выше базального конгломерата верхней юры, который в этом районе залегает на эродированной поверхности лейаса, нашел *Streblites tenuilobatus* (Oppel), *Lytoceras orsinii* Gem., *Holcophylloceras* sp. и *Hybonoticeras* sp. Однако «*Waagenia*» *auberti* Pervinquère (Pervinquière, 1907, табл. II, фиг. 8) не является *Hybonoticeras*; на основании этой формы был установлен новый род *Aulasimoceras* Spath (Spath, 1931). Не исключена возможность, что сланцы с аптихами, встречающиеся в Баборе, имеют кимериджский возраст (Ehrmann, 1920); такие сланцы могут относиться к нескольким возрастным подразделениям (Glangeaud, 1932,

стр. 126). Однако *Balanocidaris glandifera*, который был найден во многих местах, указывает на нижнекимериджский возраст.

Верхний оксфорд. Зона *bimammatum* с ее руководящими ископаемыми: *Taramelliceras* spp. и *Perisphinctes* spp.— указывается в северо-восточном Марокко (Marcais, 1931) и мощно развита в районе Джебель-Надор, судя по указаниям на присутствие таких позднеоксфордских



Фиг. 36. Выходы юрских отложений на северо-востоке Туниса. По Солиньяку и др. (1947).

перисфинктид, как *P.* cf. *microplicatilis* (Quenst.), *P.* cf. *divisus* (Quenst.) и *P.* cf. *grandiplex* (Quenst.) в слоях, перекрывающих слои с фауной зоны *transversarium* (Deleau, 1948, стр. 39). *Peltoceras bimammatum* зарегистрирован в горах Ходна (Бу-Талеб, Savornin, 1920, стр. 158), а *Ochetoceras marantianum* — в Джебель-Загуан (Solignac, 1947). Список аммонитов из Джебель-Загуан, составленный Спэтом (Spath, 1913, стр. 544), свидетельствует о переходе от зоны *transversarium* вверх в нижний кимеридж, с хорошо представленной, хотя и не выделенной в поле, зоной *bimammatum*.

Зона *transversarium*, как и тоар, развита в фации красных цефалоподовых известняков (Dalloni, 1936, стр. 12) и чрезвычайно богата аммонитами. Этот комплекс типичен для южной Франции и Юры. В округе Джебель-Надор такая же фауна встречается в черных мергелях с прослоями глинистых известняков, и уже Дело (Deleau, 1948, стр. 35, табл. III) указал на ее идентичность с фауной Трепта. Сходные слои в красной желваковой фации обнажаются во многих местах северного Туниса (Solingnac, 1947), в частности в Джебель-Загуане, откуда Спэт (Spath, 1913, стр. 544—546, табл. LII) опубликовал список, включающий *Peltoceras (Gregoryceras) toucasianum* (Orb.), aff. *fouquei* Kilian и *pervinquieri* Spath и *Perisphinctes kobelti* Neumayr, тип которого взят из этой местности. (Виды «*Grossouvria*» и «*Ataxioceras*» в списке Спэта отнесены к неправильно определенным родам.) Первенкьер (Pervinquière, 1907) также ошибочно изобразил некоторых представителей этой фауны как титонских. Ниже приводится примерный список, содержащий виды, определенные автором в коллекции, которую ему любезно предоставил в 1953 г. д-р Кент. Последний собрал ее в Джебель-Бен-Сайдан в Тунисе (основное поле деятельности Первенкьера). В список включен ряд видов, осмотренных автором в университете города Алжира и в Сорбонне; при этом многие экземпляры получены из Айн-эль-Амра (буквы BS означают Бен-Сайдан).

Phylloceras cf. *riazi* Loriol, BS
Holcophylloceras polyolcum (Benecke), BS
Sowerbyceras tortisulcatum (Orb.), BS
Lytoceras cf. *polyanchomenum* Riaz (Gem?), BS
Lissoceras erato (Orb.)
Ochetoceras canaliculatum (Buch.), BS
Trimarginites arolicus (Oppel), BS
Taramelliceras sp.
Euaspidoceras aff. *perarmatum* (Favre), BS
Peltoceras (Gregoryceras) spp.
Pachyceras (Tornquistes) kobyi (Lor.), BS
Perisphinctes lucingae (Favre), BS
Perisphinctes cf. *navillei* (Favre), BS
Perisphinctes prelothari Lee, BS
Perisphinctes spp.

Во время печатания настоящей книги автору прислали для определения хорошую фауну зоны *bimammatum*, подзоны *planula*, из округа Айн-Риш, Сахарский Атлас (Emberger, 1954).

Нижний оксфорд. Вызывает удивление то обстоятельство, что чрезвычайно распространенная фауна зоны *mariae*, обильно представленная в долине Роны и в Ливане, не была найдена в Северной Африке. Единственный зарегистрированный кардиоцератид представлен «*Cardioceras cordatum*» с оранской стороны марокканско-алжирской границы (Gentil, 1908) в ассоциации с *Phylloceras kudernatschi* Hauer и *Sowerbyceras tortisulcatum* (Orb.). Марсэ (Marcais, 1931) относит к оскфорду коричневые сланцеватые мергели с *Pachyceras lalandeanum* (Orb.) в северо-восточной части Марокко. Он также зарегистрировал экземпляр *Peltoceras* cf. *arduennense* (Orb.) (не in situ). Оба вида могут иметь либо нижнеоксфордский, либо верхнекелловейский возраст (зона *lamberti*). Это же замечание относится и к представителям родов *Disticho-*

ceras, *Horioceras* и *Trimarginites* из Сайды, представленными единичными экземплярами в музее Алжирского университета.

Средний келловей. Слои с *Reineckeia* зоны *anceps*, богатые аммонитами, имеют широкое распространение и залегают трансгрессивно. Наиболее хорошо они развиты в районе города Сайда, где их трансгрессивное залегание было отмечено Фламаном (Flamand, 1911), который изобразил *Reineckeia richei* Flam. из этого района. Зона представлена песчанистыми мергелями мощностью 200—250 *м* (Flandrin, Clair, 1949). Этой зоной начинается мощный покров терригенных отложений, представляющих собой продукты размыва плато Сахары; по времени зона отвечает установлению однообразного седиментационного режима на большой площади (Lucas, 1950a). Слои местами несогласно перекрывают тоар (Lucas, 1950). Кроме обычных *Reineckeia* в коллекции из Сайды, имеющейся в музее университета, отложения содержат большое количество крупных *Erymnoceras* spp., *Pachyceras*, *Choffatia* sp. и редких *Hecticoceras* cf. *metomphalum* Bonarelli, идентичных форме, встречающейся в слоях с *Reineckeia* в Иране (озеро Урмия и Эльбурс).

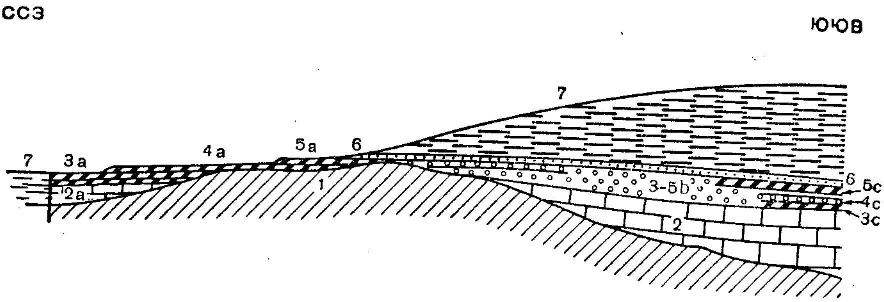
В округе Гар-Рубан наблюдается большое разнообразие аммонитов, и Люка (Lucas, 1942, стр. 364—365) в результате тщательных сборов составил обширный список Oppeliidae, Hecticoceratidae, Reineckeidae, *Erymnoceras*, *Pachyceras*, Perisphinctidae, Phylloceratidae и Lytoceratidae. В северо-восточном Марокко эта зона также богата аммонитами (Gentil, Lemoine, 1905; Marcais, 1931). Она отмечается в округах Батна и Бужи в восточном Алжире (Ehrmann, 1942) и в Джебель-Загуан в Тунисе (Spath, 1913, стр. 543, 558, табл. LII, фиг. 3, 4).

Нижний келловей. Нижний келловей хорошо представлен в округе Гар-Рубан, откуда Люка (Lucas, 1942, стр. 365) собрал не менее девяти видов макроцефалитид. В январе 1952 г. в Деглене он показал автору тонкий прослой железистых оолитов, выходящих на поверхность ниже мергелей и песчанистых известняков зоны *anceps* и на несколько десятков сантиметров выше таких же батских железистых оолитов. В этом прослое автор собрал *Macrocephalites*. Интересный список макроцефалитид составлен для района Туиссита (Lucas, 1952, стр. 65). Люка (Lucas, 1950) в районе Сайды различает также нижнекелловейские слои с *Macrocephalites*.

Бат. По-видимому, бат характеризуется бо́льшим разнообразием фаций, чем какой-либо другой ярус: серые мергели с *Posidonia* и пиритизированными аммонитами зоны *zigzag* (Roman, 1933), песчаники и глинистые известняки (Agard, others, 1950), серые известняки с *Cancellophycus* и чрезвычайно сгруженным горизонтом железистых оолитов в горсте Гар-Рубан (Lucas, 1942), мощные доломиты и литографские известняки, образующие коссы в округе Сайды (Flandrin, Clair, 1949). Люка (Lucas, 1942, 1952) детально описал эти изменения фаций и их значение. Здесь же может быть рассмотрена только фауна аммонитов.

Нижнебатские мергели с мелкими пиритизированными аммонитами из Джебель-Секика, около Немура (Roman, 1933), встречаются также вблизи Бени-Бахдель в горах Тлемсена. Из этих двух местонахождений в январе 1952 г. Люка и автор собрали большое количество мелких филлоцератид, определенных как *Phylloceras* cf. *hatzegi* Loczy и *P.* cf. *kunthi* Neum. (= *P. riazi* Roman, 1933, non Loriol), которые, как заметил

Роман, представляют, вероятно, девять десятых всего количества аммонитов, а также *Holcophylloceras zignodianum* (Orb.), *H. mediterraneum* (Neum.), *Lytoceras adeloides* (Kud), *Nannolytoceras pygmaeum* (Orb.), *Oppellia fallax* (Guéranger), *O. limosa* (Buckman), *Oecotraustes pulcher* (Buckman), *O. bomfordi* Arkell, *Ebrayiceras pseudoanceps* (Ebray), *Berbericeras sekikense* Roman. *Siemiradzkia* spp. indet и *Parkinsonia (Oraniceras) hamyanense* (Flamand). Роман изобразил также одного *Morphoceras*. Аналогичная фауна встречается в основании бата около Тоурита, в 88 *км* к западу от города Уджды, в северо-восточном Марокко (Agard, H. Termier, J. Termier, 1950). Благодаря любезности Коло (Геологическое управление в Рабате) автору прислали (в 1953 г.) около 100 экземпляров *Parkinsonia (Oraniceras) hamyanense* Flamand с встречающимися



Фиг. 37 Горизонтальный разрез через трансгрессивно залегающие отложения.
1 — палеозой; *2* — плинсбахские известняки; *3* — *5* — тоарские известняки с железистыми оолитами и пизолитами и брекчии из обломков палеозойских пород; *6* — верхнебайосские черные известняки с железистыми оолитами и пизолитами и обломками палеозойских пород; *7* — мелкозернистые песчанистые известняки с *Cancellophycus*.

вместе с ними нижнебатскими аммонитами, такими как *Parkinsonia* cf. *valida* (Wetzel), *Morphoceras* cf *densicostatum* Thal, *Ebrayiceras vaschaldi* (Collot), из полосы выходов, протягивающихся на 175 *км* к юго-западу от Уджды. Это явно зона *zigzag* с фауной *Parkinsonia (Oraniceras)*, сходной с германской фауной.

В районе Гар-Рубан (Дегелен и др), где весь бат имеет мощность 3 или 4 *м* и представлен железистыми оолитами и мергелями (Lucas, 1942, стр. 327), встречаются такие же формы вместе с более поздними аммонитами, определенно среднебатского, а также, возможно, верхнебатского возраста (*Clydoniceras*). Роман (Roman, 1930) изобразил среднебатские формы и из других участков района Уджды. Наиболее обычные роды представлены *Cadomites* (с *Polyplectites?*), *Bullatimorphites, Prohecticoceras, Oxycerites* и *Siemiradzkia* (табл. 12).

Батские отложения установлены также в районах Батна и Бужи, департамент Константина (Savornin, 1920, стр. 152, 154; Ehrmann, 1942), где был зарегистрирован *Oraniceras* (Durand Delga, 1952, стр. 25).

Верхний байос. В районе Гар-Рубан верхний байос представлен серыми мергелями с мелкими пиритизированными аммонитами; литологически и палеонтологически он четко отделяется от подстилающих слоев. Люка (Lucas, 1942, стр. 265—282) собрал и определил около 1000 аммонитов, которые дали ему возможность выделить две зоны: нижнюю со *Strenoceras*, но без *Spiroceras* и *Strigoceras*, которую он определяет как зону *subfurcatum*, и верхнюю с господствующим *Spiroceras spinatum* и

с *Strigoceras truellei* и *Garantiana garantiana*, определенную им как зона *garantiana*. Встречаются многочисленные *Bigotites, Leptosphinctes, Cadomites, Oppelia subradiata, Sphaeroceras brongniarti, Morphoceras dimorphum*, филлоцератиды и литоцератиды. В нижней зоне филлоцератиды составляют 62% общего числа особей. Следует обратить внимание на то обстоятельство, что из этих слоев указан *Teloceras blagendi* (Sow.) (Lucas, 1942, стр 281).

Верхнебайосские аммониты обнаружены в различных участках округа Уджда (Jodot, 1923; Roman, 1930, стр. 9), в северо-восточном Марокко (Gentil, 1908) и в Сайде (Lucas, 1950).

Средний байос В районе Гар-Рубан нельзя разделить средний и нижний байос. Люка (Lucas, 1942 стр. 264) приводит следующий список среднебайосских аммонитов: *Emileia polyschides* (Waagen), *Stephanoceras brodiei* (Sow.), *Dorsetensia edouardiana* (Orb.), *D. regrediens* (Haug), *Sonninia* aff. *deltafurcata* (Quenst.). *Stephanoceras* cf. *humphriesianum* (Sow) указывается в Джебель-Надоре (Deleau, 1948, стр. 34) и Бени-Снассене в северо-восточном Марокко (Gentil, 1908). Настоящие *Stephanoceras* и *Otoites* и другие аммониты были изображены Фламандом (Flamand, 1911, табл. IV), который обнаружил их на высоких плоскогорьях около Мешерия; они встречаются и далее к востоку (Deleau, 1938, стр 103).

Нижний байос. В районе Сайды наблюдается такая же смесь нижнебайосских аммонитов с видами зоны *sowerbyi*, которую мы уже отметили в Марокко. Люка (Lucas, 1950) приводит список богатой фауны аммонитов [*Hammatoceras, Haplopleuroceras, Dumortieria, Hyperlioceras, Reynesella* и *Graphoceras* ("*Depaoceras* и *Ludwigella*")], идентичных английским видам, изображенным Бакменом. В районе Гар-Рубан Люка (Lucas, 1942, стр. 264) отмечает также *Leioceras, Hyperlioceras* ("*Toxolioceras*"), *Ludwigia, Tmetoceras scissum* и *Phylloceras*. Из Тоурирта, в 90 *км* к западу от Уджды, в северо-восточном Марокко, зарегистрированы *Hammatoceras* spp., *Erycites fallax, Bradfordia praeradiata* и *Holcophylloceras ultramontanum* (Agard, H. Termier, J. Termier, 1950). Фламанд (Flamand, 1911) нашел различные нижнебайосские аммониты, которые требуют пересмотра; имеются также указания на находки в департаменте Константины (Deleau, 1938, стр. 80, 90; 1952, стр. 16).

Тоар. Наиболее постоянной и повсеместной распространенной фауной юрских аммонитов в Телльском Атласе является фауна тоара. Она зарегистрирована в обилии в северо-западном Марокко (Daguin, 1927; Gentil, 1908, 1908a; Agard, H. Termier, J. Termier, 1950), в районах Уджды и Гар-Рубана (Lucas, 1942), в районе Сайды (Dubar, 1932), в Джебель-Надоре (Deleau, 1941, 1948), в Джурджуре (Roman, Russo, 1948, стр. 14), в восточном Алжире (Savornin, 1920, стр. 140, 147; Ehrmann, 1942, Deleau, 1938, стр. 80, 90) и в Тунисе (Solignac, 1947). Различаются по крайней мере три последовательные зоны, из которых нижняя известна отдельно только в Джурджуре, где, так же как в Среднем Атласе, имеется горизонт с *Dactylioceras athleticum* (Simpson), соответствующий зоне *tenuicostatum*.

Фауна зон *falcifer* и *commune* значительно более обильна и более распространена, чем какая-либо другая; она включает итальянскую фауну и обычно развита в итальянской и альпийской фации красных цефалоподовых известняков, но иногда и в глинистой фации с пиритизи-

рованными ископаемыми. Аммонитов слишком много, чтобы приводить их список; они в основном представлены теми же формами, что и в Марокканском Атласе. Интересным добавлением в Джебель-Надоре является *Leukadiella ionica* Renz — вид, ранее известный только в тоаре Греции (Deleau, 1948, табл. II, фиг. 30, форма неправильно названа *Bouleiceras nitescens* Thevenin). Верхнетоарская фауна менее обильна, но распространена столь же широко — от Марокко до Джурджуры и обычно отделяется уже при сборах. Списки опубликованы авторами, упомянутыми выше (см., в частности, Lucas, 1942, стр. 239—240; Agard, H. Termier, J. Termier, 1950).

Верхний плинсбах. Этот ярус имеет такое же распространение, как и тоар, но часто менее благоприятен для сборов фауны. Мощность пород колеблется от 10—70 *м* в поясе горстов и по меньшей мере до 300 *м* в прогибе, где известны мощные доломиты фации Рифа (Russo, 1935; Lucas, 1942, стр. 184). Фауна аммонитов определенно итальянская, включающая много домерских *Arieticeras, Protogrammoceras, Fuciniceras* и др. (список см. Lucas, 1942, и другие работы, указанные в разделе «Тоар»; критический пересмотр см. Roman, Russo, 1948; Deleau, 1938, стр. 79—80, 90 и далее; а изображения — Spath, 1913, табл. LII; Deleau, 1938, табл. VI; Deleau, 1938, табл. I). Брахиоподы из Гельмы (между Боном и Константиной) изучены Дарет-де-ла-Шаванном (Dareste de la Chavanne, 1920).

Нижний плинсбах. Вместе с тоарской и домерской фауной Джурджуры было собрано несколько *Tropidoceras,* филлоцератид и др. (Roman, Russo, 1948, стр. 14). В других местах, насколько это известно, если и встречаются слои этого возраста, то они не содержат аммонитов. Например, в Тоурирте породы представлены доломитами и твердыми известняками с кремнями, содержащими брахиоподы (Agard, H. Termier, J. Termier, 1950). В Джебель-Надоре также имеются доломиты, а в восточном Алжире — массивные известняки и оолиты (Deleau, 1938, стр. 90).

? Синемюр и геттанг. В округе Джебель-Надор в департаменте Константина слои, не содержащие аммонитов и относимые на основании общих соображений к нижнему лейасу, представлены кристаллическими доломитами мощностью 500—600 *м*, имеющими, по-видимому, рифовое происхождение. Нижняя часть сложена доломитовой брекчией, которая, вероятно, образовалась при разрушении рифов (Deleau, 1938; 1948, стр. 32). В нескольких местах были зарегистрированы *Mytilus psilonoti* Quenst. в слоях, относимых к геттангу (Savornin, 1920, стр. 135). Только в одном участке района Гар-Рубан Люка (Lucas, 1942, стр. 156) выделил правильнослоистые серые известняки с прослоем, обогащенным брахиоподами; он отнес последние к нижнему лейасу. В Ходна имеется горизонт с *Dimyopsis intusstriata* (Savornin, 1920, стр. 139). Так же как в Рифе, Альпах и Сицилии, в департаменте Константина (Dubar, Delga, 1952) встречаются слои с *Rhynchonellina.* Указания на синемюрских аммонитов из Туниса нуждаются в проверке (см. Spath, 1913, стр. 541—542).

[**Триас.** В верхней части известняков и доломитов, обнажающихся в хребте Джурджура и имеющих мощность около 50 *м*, которые относи-

лись ранее к инфралейасу, были обнаружены *Pteria contorta* (Lambert, 1937). *Myophoris vulgaris* встречается в департаменте Константина (Deleau, 1938, стр. 64).]

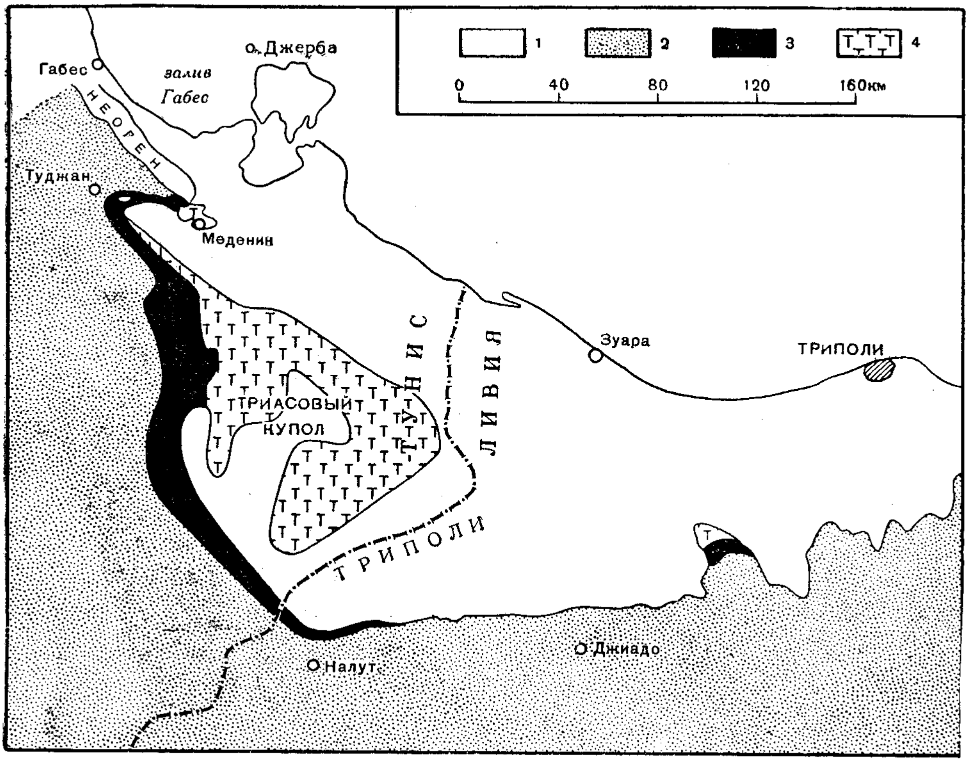
Южный Тунис и Триполитания

Между самыми южными выходами юрских отложений в системе Атласа, расположенными в Джебель-Нара, к юго-западу от Кайруана, и Меденином, находящимся юго-восточнее Габеса, на протяжении почти 200 *км* выходы юрских отложений отсутствуют. От Меденина в южном направлении протягивается пояс выходов юрских отложений, который постепенно поворачивает на юго-восток и, пересекая границу Триполитании (Ливии), простирается в широтном направлении. Общая длина этого пояса достигает 200 *км*. Восточнее юра прослеживается под покровом четвертичных отложений и снова выходит на поверхность на небольшом участке юго-западного Триполи. Юрские отложения, представленные известняками, образуют уступ, обращенный к востоку и северо-востоку и воздымающийся над плоской поверхностью триасовых отложений. Последние слагают ядро поднятия. В свою очередь юрский уступ окаймлен внешним кольцом мелового уступа. Главная структура (бóльшая часть которой, по-видимому, размыта Средиземным морем) осложнена более мелкими вторичными куполами и складочками, которые слегка деформируют конфигурацию полосы выходов.

В тектоническом отношении эта структура относится к Африканскому щиту, а не к Берберии (Pfalz, 1935, стр. 205). Слабое воздымание купола происходило в позднем миоцене и в раннем плиоцене [„постпонтический — предплиоценовый" щит Солиньяка (Solignac, 1947, стр. 64)]. Благодаря этому на поверхность были выведены отложения триасовых и юрских морей, распространившихся на юг на сотни километров по краям Сахарской платформы. Далее к западу, в Алжире, на протяжении сотен километров любые юрские отложения, которые могут там присутствовать, скрыты под мощным чехлом меловых, третичных и четвертичных отложений Большого Эрга и Хамады.

Юрские отложения этого обособленного выхода южного Туниса и Триполитании характеризуются рядом особенностей. Во-первых, что поражает всех исследователей, фации отличаются от фаций Берберии: породы представлены преимущественно известняками с пелециподами, гастроподами, кораллами и пр., но не содержат аммонитов. Исключение представляет один горизонт — среднекелловейская зона *coronatum* (Douvillé, 1908; Jourdy, 1908; Mathieu, 1949, стр. 35). Дувийе сравнивает ископаемые и фации этой зоны с ископаемыми и фациями Сирии и Абиссинии, хотя определенно отрицает любое предположение о существовании в юре морской связи через восточную Сахару и Судан. Во-вторых, серия настоящих морских отложений на значительной площади начинается слоями с мелкими пелециподами с *Trigonia pullus* (Sow.) средне- или верхнебатского возраста, сходными с такими же слоями Египта. Эти слои, по крайней мере на севере, между Меденином и Туджаном, залегают трансгрессивно на пермо-триасе (Mathieu, 1949). В-третьих, добатские слои представлены толщей гипсов мощностью до 600 *м*, в верхних горизонтах которой местами встречаются тонкие прослои, переполненные ядрами мелких неопределимых пелеципод, слегка напоминающих *Astarte* и Gervilliidae (Mathieu, 1949, табл. III). В-четвертых, триасовые

(?раковинный известняк с *Myophoria goldfussi*) и юрские отложения сокращаются в мощности, при этом либо (в нижней части) выклиниваясь, либо (в верхней части — келловей-киммериджской?) срезаясь трансгрессивно залегающими меловыми отложениями не в южном направлении, как это можно было бы ожидать, а в северном. Последнее обстоятельство заставляет предполагать, что триасовые и юрские отложения



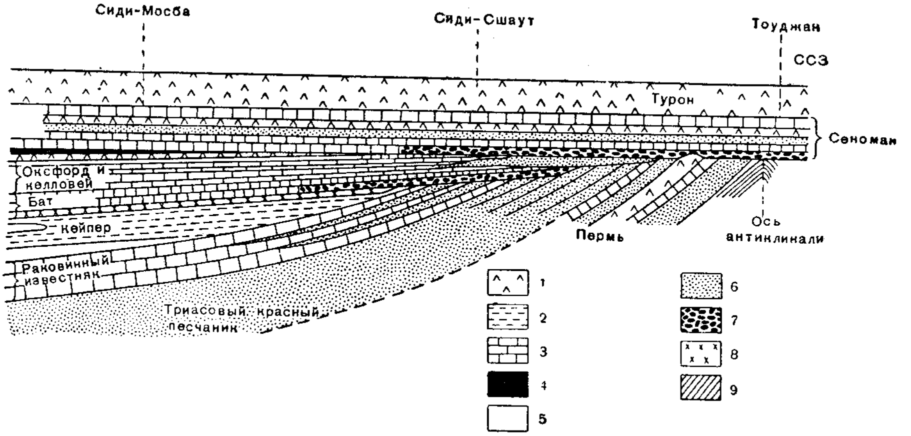
Фиг. 38. Схематическая геологическая карта северной пограничной области между Тунисом и Ливией.

1 — четвертичные отложения, 2 — меловые отложения; 3 — юрские отложения; 4 — триасовые отложения.

накапливались на южном склоне палеозойского складчатого сооружения, располагавшегося в приподнятой северной окраине Сахарского щита, установленного далее к западу Лаффитом (Laffitte, 1947). Вероятно, временами приподнятый край щита образовывал барьер, препятствующий миграции вдоль берега в направлении Берберии. Начиная с байоса, он, по-видимому, время от времени погружался под уровень моря, что дало возможность фауне *Ermoceras* Синая и Аравии распространиться в западный Алжир (Arkell, Lucas, 1953). После временного поднятия в позднем байосе до нижнего бата барьер окончательно исчез во время средне-келловейской трансгрессии, которая обусловила широко распространенное «уравнение» фауны, отмечаемое в Берберии Люка (Lucas, 1942), а также способствовала притоку северных аммонитов, таких как *Erymnoceras*, в Алжир и Аравию. Каков бы ни был этот барьер, он был узким, так как на широте Габеса, близ южного края Атласского прогиба,

скважинами обнаружено более 2000 *м* юрских отложений (Domergue и др., 1952, стр. 19).

Определение возраста юрских пород затруднено вследствие редкости аммонитов. За 600-метровой толщей гипсов и ангидритов следуют маломощные известняки и мергели; в них встречается бедная фауна мелких пелеципод и гастропод, которую Дюбар (см. Domergue и др., 1952, стр. 15) считает тоарской или нижнебайосской. Одна мелкая Gervilliidae из этих слоев (или немного ниже) (Mathieu, 1949, табл. III, фиг. 11, 12) совершенно отлична от французской *Oxytoma*, которая изо-



Фиг. 39. Горизонтальный разрез через краевую область распространения юрских отложений в южном Тунисе. По Матьё (1949).

1 — доломиты; *2* — доломитизированные известняки; *3* — известняки; *4* — нижнемеловые глины; *5* — гипсы; *6* — песчаники; *7* — конгломераты; *8* — кавернозные доломиты; *9* — сланцы.

бражена вместе с ней для сравнения; д-р Кокс считает, что она имеет, вероятно, нижнеюрский или даже верхнетриасовый возраст.

Батские слои, по-видимому верхне- или среднебатские, как указывал Дувийе (Douvillé, 1908), представлены «полуконтинентальной», или «эстуариевой», фацией с остатками растений и позвоночных. В них встречаются морские прослои, содержащие устричные слои и такие раковины, как *Astarte angulata* и *Trigonia pullus* (Domergue и др., 1952, стр. 15—16, некоторые рисунки у Mathieu, 1949, табл. III). Так же как в Египте, Гималаях, Каче и Бирме эти слои залегают трансгрессивно; к северу они перекрывают гипсы, а на площади около 40 *км*^{2} покоятся на складчатом нижнем триасе. Матьё (Mathieu, 1949, стр. 31—32) пришел к выводу, что складкообразование имело место в позднем триасе или в ранней юре; он назвал эту фазу матматской (по местному району). Однако, согласно имеющимся данным, могла быть и не одна, а несколько последовательных фаз, и последнее складкообразование могло иметь место в нижнем (или даже среднем) бате. Если здесь или в какой-либо другой части света подобный вывод подтвердится, то для обозначения этой тектонической фазы может быть рекомендовано название «матматская фаза». В Гар-Рубан движения также предшествовали нижнему бату (Lucas, 1952, стр. 72—73).

Верхнеюрские известняки, мощность которых увеличивается от 80 до 320 *м*, монотонны, и возраст их не поддается точному определению.

Отнесение их к келловею, оксфорду и нижнему кимериджу, предложенное Дувийе, вероятно, правильно. Присутствие среднего келловея доказано нахождением во многих местах *Erymnoceras* cf. *coronatum*. Другие беспозвоночные ископаемые подтверждают возможность присутствия верхнего оксфорда и нижнего кимериджа (Mathieu, 1949, стр. 35—37). Некоторые вышерасположенные слои с пелециподами и иглокожими могут иметь и более поздний возраст (Domergue, others, 1952, стр. 16).

Можно совершенно не упоминать о предполагаемом появлении пурбекских известняков далеко на юге, в Сахаре (известняки Мурзух в Феццане), что уже отмечалось в литературе. Эти известняки не содержат окаменелостей, свидетельствующих об их юрском возрасте, и являются, вероятно, третичными или плиоценовыми (Arkell, 1951; Desio, 1951).

ГЛАВА 11

БЛИЖНИЙ ВОСТОК

Края Аравийско-Нубийского континентального щита: Египет, Палестина, Сирия и Аравия

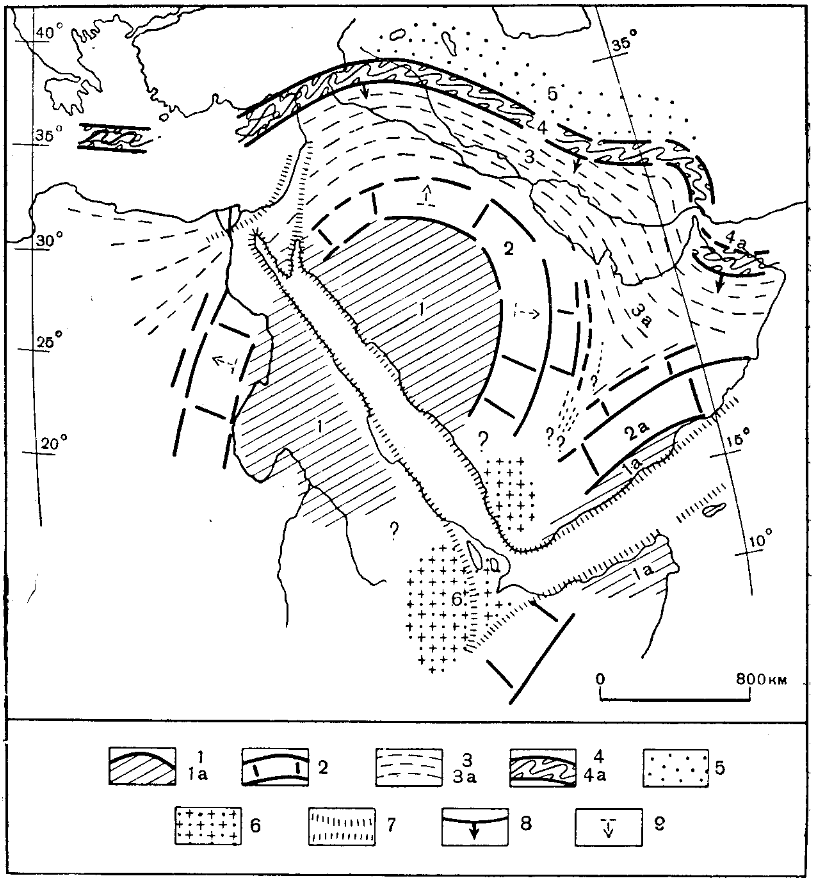
Нубия, обширная западная часть Южной Ливийской пустыни вместе с горами на берегу Красного моря в Египте, южная оконечность Синайского полуострова и бо́льшая часть западной Аравии в Хиджазе и Неджде образуют часть древнего докембрийского кристаллического массива — выступа континентального щита Африки. Со всех сторон, исключая юго-западную, кристаллический массив окружен концентрическими поясами выходов отложений мезозойских формаций, полого погружающихся в направлении от его центра. Ближайший к кристаллическому массиву пояс мезозойских отложений образует столовую страну; следующий пояс смят в простые складки и по резкой границе соприкасается с поясом развития сложной складчатости и надвиговых чешуй. Пояс столовой страны занимает бо́льшую часть Египта. Пояс простых складок совпадает с более глубокими частями окружающего прогиба; он начинается у египетских оазисов и проходит близ Каира в Абу-Роаше, затем пересекает северный Синай, Палестину и Сирию, поворачивает в западном Ираке и Сирийской пустыне и уходит под долину Тигра и Евфрата и далее под Персидский залив. Далее к югу он уходит под пустыню Руб-эль-Хали. Эта зона, к которой как раз и приурочены нефтеносные поля Аравии, Ирана, Ирака, Сирии и Палестины, образует краевой прогиб южных и юго-западных надвиговых горных цепей Малой Азии, Ирана и Омана. Она находится в таких же соотношениях с надвиговыми горами и их кристаллическим форландом, как Индо-Гангская равнина с Гималаями и их форландом — полуостровом Индостан (см. Picard, 1939; Lees, 1948) (фиг. 40).

Нубийские песчаники

Палеозойские песчаники с локально развитыми прослоями, содержащими ископаемые, возраст которых определяется от кембрия до карбона, известны на юго-западе Ливийской пустыни, в Вади-Араба (около северной оконечности гор Красного моря), в западном Синае, в долине Иордана и в центральной Аравии. Однако в настоящее время доказано, что на большей части площади, особенно в Верхнем Египте и Нубии, настоящие нубийские песчаники имеют меловой возраст. В районе Вади-Кена, к востоку от Ассиута, они переслаиваются с морскими известняками, содержащими аммониты и другие ископаемые альбского, сеноманского и туронского возраста, а самые нижние слои, лежащие на докембрийских гранитах, имеют альбский или, возможно, аптский возраст (Hume, 1911, стр. 120—123; Attia, Murray, 1952).

По историческим соображениям термин «нубийские песчаники» следует сохранить в качестве названия формации, но его значение должно быть строго ограничено: его следует применять только для обо-

значения пород такого же возраста и в той же фации, как в Нубии. Возраст, мощность, стратиграфия, петрология, палеоботаника и возможный способ образования этих песчаников описаны у Юма (Hume, 1911, стр. 118—123), Биднела (Beadnell, 1927, стр. 136—138), Сандфорда



Фиг. 40. Схематическая структурная карта Среднего Востока. По Пикару (воспроизведена из Bul. Geol. Dept. Hebrew Univ., Иерусалим, том II, стр. 54).

1 — Аравийско-Нубийский массив; *1а* — Аравийско-Сомалийский массив; *2* — стабильный шельф; *3* — зона (или пояс) автохтонной складчатости; *3а* — Руб-эль-Хали; *4* — надвиговый пояс; *4а* — дуга Омана; *5* — срединная масса; *6* — блок «Саби»; *7* — рифтовые впадины; *8* — направление движений; *9* — направление падения в зоне стабильного шельфа.

(Sandford, 1935), Сьюарда (Seward, 1935), Андрю (Andrew, 1937 и 1948) и Шукри и Саида (Shukri, Said, 1944—1946).

Южнее Вади-Кена палеонтологические находки весьма скудны. В Джовиколе, между Короско и Асуаном, в прослое оолитовых железняков найдено четыре вида пресноводных двустворок *Unio* и *Mutela*. На западной стороне котлована плотины Асуана был найден один морской *Inoceramus* и пресноводная *Unio* с приросшими трубочками морских червей. Все эти данные говорят о сенонском возрасте и эстуариевом происхождении отложений (Newton, 1909). В Вади-Зераиб в горах

Красного моря, к югу от Коссеира, были найдены листья «двудольных, близко стоящих к видам тропической Азии», известным в настоящее время, но произраставшим и в мелу (Seward, 1935). Во многих местах песчаники содержат большое количество окремнелых обломков древесины и даже стволы деревьев, которые могли быть принесены издалека; однако листья, сохранившиеся так же хорошо, как и стволы, изображенные Сьюардом из гор Красного моря, вряд ли могли быть принесены из другой климатической зоны; они должны были расти во влажном тропическом климате (Seward, 1935, стр. 5). Около Эль-Фашера, в восточном Дарфуре, были найдены остатки ксерофитов, которые, вероятно, принадлежали к флоре прибрежных дюн. Растения эти встречаются в других частях света и имеют нижне- и ранневерхнемеловой возраст (Edwards, 1926).

Согласно всем современным исследователям, слоистость указывает на отложение в водной среде, и породы, по-видимому, соответствуют типу отложений в условиях прибрежной зоны моря и прибрежной аллювиальной равнины, хотя на юге бо́льшая часть их, вероятно, имеет озерное происхождение. Зерна обычно почти угловаты, но Сандфорд (Sandford, 1935) указывает, что сланцы, аргиллиты и глины иногда содержат округлые полированные зерна песка или линзы белых песчаников, состоящих из таких зерен; это говорит о переносе ветром и о присутствии неподалеку эоловых песков. Из района, расположенного к юго-западу от Харги, этот автор (Sandford, 1935, стр. 345—346) изображает линзы брекчий из обломков «глинистых песчаников и белых пурпурных песчаников» мощностью до 5 *м*, которые он интерпретирует как «осыпи с погруженной поверхности пород», но которые, может быть, следует рассматривать как брекчии усыхания, возникшие в результате временного осушения и последующего затопления проток в дельте или на песчаных отмелях.

Примечательной особенностью является почти повсеместное отсутствие полигенных базальных конгломератов, хотя песчаники повсюду залегают на почти выровненной поверхности гранитов и других кристаллических пород (Andrew, 1937). Шукри и Саид показали, что минералогический состав песчаников совершенно необычен: они состоят в подавляющем большинстве из зерен кварца, а другие присутствующие в них минералы совсем не те, которые могли бы переотлагаться непосредственно из подстилающего комплекса фундамента. Более вероятно, что кристаллический комплекс был пенепленизирован до накопления нубийских песчаников, возможно в палеозойское время, и что материал меловых песчаников образовался в результате разрушения их палеозойских предшественников. Эта идея подтверждается тесным перемешиванием свежих и разложившихся зерен. Однако местами в изолированных слоях галечников обнаружена неотсортированная галька изверженных и метаморфических пород (Arkell, 1951).

Шукри и Саид, подобно Юму, пришли к выводу, что отложение происходило в мелком море на краю погружавшегося пенеплена. О том, что море, по крайней мере временами, заливало эту область, свидетельствует находка единственного *Inoceramus* во внутренней части массива, у Асуана, а также присутствие прослоев железистых оолитов в районе Асуана и около Вади-Хальфа. Но, как указывает Биднел и другие исследователи, морское происхождение серии в целом не может быть доказано. В настоящее время, совершенно так же как и во все предшествующие геологические периоды, начиная с кембрия, моря этих широт

богаты органической жизнью, как бы мелководны они ни были, и нет никаких оснований предполагать, что эти организмы не оставили своих следов в нубийских песчаниках.

Андрю (Andrew, 1937) совершенно правильно полагает, что все нубийские песчаники к югу от 28°40′ с. ш., т. е. южнее монастыря Св. Павла, имеют верхнемеловой возраст. Он относит свое замечание только к области, расположенной к востоку от Нила, но нет никаких оснований сомневаться в том, что оно справедливо и по отношению к значительно большей площади Ливийской пустыни, к западу и югу.

Таким образом, можно заключить, что юрские моря либо никогда не распространялись на этот северо-восточный угол обширного Африканского щита, либо все отложения этих морей были размыты до верхнего мела. Наиболее вероятным является предположение, согласно которому эта область была преимущественно сушей, подвергшейся пенепленизации в юрское время; различные юрские трансгрессии временами покрывали мелководными морями края континентального массива, но маломощные краевые отложения были уничтожены или срезаны нижнемеловой денудацией до отложения нубийских песчаников.

Берега Суэцкого залива, центральный Синай и дельта Нила

На западном побережье Суэцкого залива располагается столовая страна, сложенная эоценовыми известняками. Ее наиболее высокая часть — плато Калала с отметками от 1000 до 1500 *м* почти до уровня моря прорезается гигантской эрозионной котловиной Вади-Араба, достигающей длины 80 *км* при ширине около 30 *км*. Дно котловины слагается каменноугольными песчаниками с маломощными прослоями песчанистых и иногда криноидных известняков, переполненных остатками брахиопод из родов *Spirifer* и *Dielasma*. Вдоль южного и северного склонов вади наблюдаются выходы немых нубийских песчаников мелового облика, залегающих во многих местах непосредственно на каменноугольных отложениях лишь со слабым несогласием (Arkell, 1951). Однако после того, как обрыв поворачивает на северо-восток и протягивается вдоль сбросового уступа Суэцкого залива, появляется клин юрских отложений, мощность которых быстро возрастает. Первое хорошее обнажение располагается непосредственно у прибрежной дороги, на южном склоне Рас-эль-Абд (29°33′30″ с. ш., 32°21′30″ в. д.) (фото XIII). Породы представлены более чем 100-метровой толщей мергелей, известняков и песчаников морского происхождения, содержащей остатки батских пелеципод и брахиопод (Farag, 1948). В нескольких километрах далее к северу, в северо-восточной оконечности плато Северного Калала (Джебель-эль-Калала-эль-Бахрия), в ограниченном сбросами блоке под Хашм-эль-Калала, мощность батских отложений достигает 170 *м* (фото XIII и XIV).

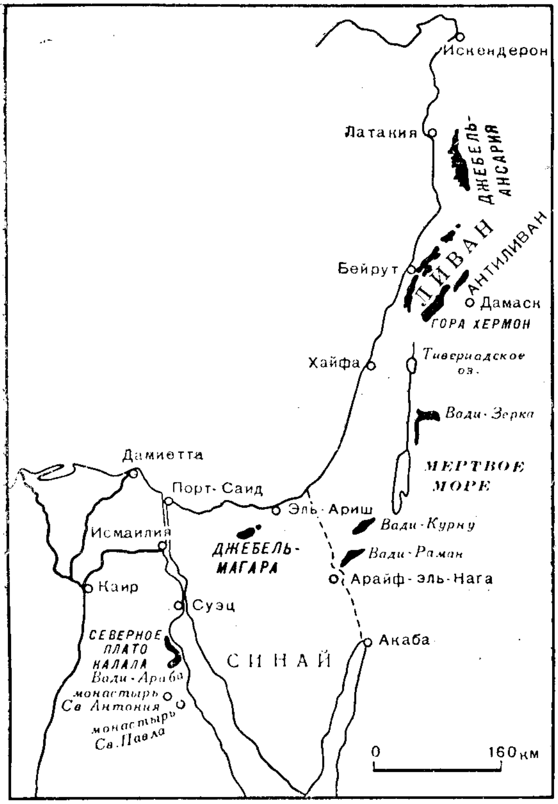
В основании разреза в Хашм-эль-Калала располагается толща немых песчаников мощностью около 50 *м* предположительно триасового возраста. На неровной поверхности песчаников залегают слои розовых песчанистых и сланцеватых мергелей, содержащих рэтскую — инфралейасовую флору, представленную *Equisetites, Phlebopteris, Zamites* и *?Cladophlebis*. Эти формы идентичны остаткам, найденным в песчаниках Кохлан Йемена (Carpentier, Farag, 1948). Непосредственно выше слоев с растительными остатками следуют слои морского бата — мощная

Ф о т о XIIIа. Разрез батских отложений в Хашм-эль-Ќалала, Египет.

Ф о т о XIIIб. Рас-эль-Абд в Суэцком заливе.

Фото XIV. Батские слои темного цвета, обнажающиеся у подножия обрывов, сложенных породами мелового и третичного возраста в Рас-эль-Абд, Суэцкий залив.

серия мергелей и тонких известняков, песчанистых известняков и песчаников, в которой обнаружено по меньшей мере 20 видов пелеципод, брахиопод и (реже) гастропод (Sadek, 1926, стр. 35). В некоторых железистых прослоях встречаются в изобилии *Trigonia* cf. *pullus* Sowerby, *Gervillia waltoni, Astarte, Nucula* и др., раковины которых сохранились



Фиг. 41. Карта выходов юрских отложений и некоторых упомянутых в тексте местонахождений в Египте, Палестине, Иордании, Ливане и Сирии.

в целости. Другие прослои, сложенные слоистыми известняками, переполнены раздавленными раковинами ринхонеллид и напоминают английский лесной мрамор. К сожзлению, аммониты не были найдены, но фаунистический комплекс, по существу, является верхнебатским. (Ряд пелеципод из Рас-эль-Абд Фараг отнес к байосу, но, хотя некоторые из них и встречаются в байосе Джебель-Магара, они относятся к таким широко распространенным родам, что не могут говорить о присутствии байоса на плато Калала.) Выше бата без заметного несогласия следуют нубийские песчаники (около 150 *м*), на которых залегают сеноманские мергели и глинистые известняки верхнего мела.

Буровые скважины на нефть показали, что в зоне Калала и вокруг северной части Суэцкого залива юрские отложения, даже в рифтовой долине, распространены только к северу от 20° с. ш.; при этом мощность

их в скважинах, так же как и на поверхности, возрастает в северном направлении. В Айун-Муса, примерно в 15 *км* к юго-востоку от Суэца, две скважины достигли юры, которая здесь непосредственно подстилает миоцен. В Атака, на противоположном берегу Суэцкого залива, юра была вскрыта на глубине 156 *м* под нубийскими песчаниками. Скважины обнаружили также юру около северо-западной оконечности Большого Горького озера (Абу-Султан) и под меловым куполом Абу-Роаш, в западной части долины Нила, к северу от пирамид (Chata, 1951, стр. 91).

В Абу-Роаш в одной из скважин, пробуренной в 1946 г. (буровой журнал был любезно предоставлен автору египетской компанией Standart Oil), фундамент, сложенный розовыми гранитами, был вскрыт на глубине 1898 *м*; выше него скважина прошла 336 *м* карбона, 806 *м* юры и 152 *м* нубийских песчаников. Юрские породы представлены преимущественно сланцами с подчиненными прослоями песчаников. Они хорошо выделялись литологически, а также при помощи микрофауны, но единственным представителем макрофауны была *Nuculana*. Микрофауна не позволяет провести надежное расчленение. Такая большая мощность юры указывает на то, что как стратиграфически, так и структурно купол Абу-Роаш может сравниваться с массивом Джебель-Магара в северном Синае.

У Абу-Султана, около северо-западной оконечности Большого Горького озера, под третичными (олигоценовыми?) отложениями было пройдено 275 *м* пород, которые считаются более ранними, чем нубийские песчаники; возможно, что все эти отложения имеют юрский возраст. На глубине 757 *м* подошва этих слоев все еще не была достигнута. В самой нижней части слоев обнаружены виды родов *Nuculana, Nucula, Astarte, Gervillia, Eligmus* и др., на основании чего они сопоставляются с батом. Было встречено два прослоя, переполненных *Posidonia*. Выше найдены пелециподы и несколько брахиопод от оксфордского до келловейского возраста. (Все эти сведения любезно предоставлены Английской нефтяной компанией.)

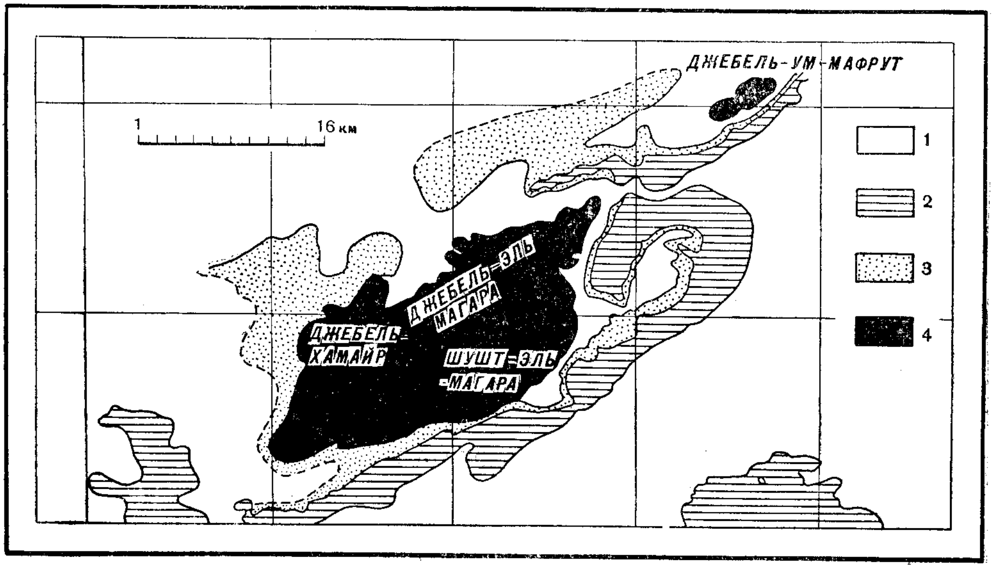
В пределах Синайского полуострова все породы, залегающие ниже нубийских песчаников мелового возраста, выходят на поверхность южнее той линии, где выклиниваются юрские отложения. Между эоценовым и верхнемеловым известняковым плато центрального Синая (Джебель-Эгма и Джебель-Тих) и докембрийскими кристаллическими породами южного Синая, от середины Суэцкого залива до северной части залива Акаба, непрерывной полосой через весь полуостров тянутся обнажения нубийских песчаников. В этих выходах отсутствуют юрские породы, хотя на западной стороне продолжается морской карбон Вади-Араба (Ball, 1916). На нубийских песчаниках залегает морской сеноман.

Джебель-Магара, северный Синай

В 80 *км* от Исмаилии, располагающейся примерно в средней части Суэцкого канала, невысокие песчаные равнины северного Синая пересекаются массивом Джебель-Магара (или Могара, как принято во французской литературе). Группа гор образует эллипс длиной около 40 и шириной 24 *км*, длинная ось которого протягивается с юго-запада на северо-восток. Средняя высота гор — 500—650 *м*, а самая высокая вершина Шушт-эль-Магара достигает высоты 804 *м*. Структура представляет собой купол, в центральной части которого имеется эллиптической

формы выход юрских пород размером 46 × 13,5 *км*². Неподалеку располагаются два других окна юрских пород (известняки, возраст которых считается нижнекимериджским или верхнеоксфордским) — в изолированном куполе Джебель-Ум-Мафрут (280 *м*) и на горе Джехам в группе Ризан-Анейза (Farag, 1947).

Структура главного выхода Магара в действительности представляет собой две параллельные антиклинали, разделенные узкой крутой синклиналью: ядро большей антиклинали приурочено к Шушт-эль-Магара, а меньшая антиклиналь располагается северо-западнее и проходит через Джебель-Хамайр и Джебель-Ум-Мафрут (Monn, Sadek, 1921).



Фиг. 42. Схематическая геологическая карта Джебель-Магара. По Муну и Садеку (1921).

1 — аллювий и эоловые пески; *2* — сеноман — маастрихт; *3* — нубийские песчаники; 4 — юра.

Общая мощность обнажающихся юрских пород, по данным геологов Египетской нефтяной компании (1942 г.), около 1905 *м* (см. Arkell, 1952). Ископаемыми охарактеризованы все ярусы от нижнего байоса или ниже (252—261 *м* от основания обнажения) до нижнего кимериджа; последний развит в виде доломитов, которые сопоставляются с гландариусовыми известняками (массивные известняки и доломиты с остатками брахиопод и ежей, Glandarienkalk) Палестины и Ливана. Выше покоятся песчаники нубийской фации, возраст которых предположительно считается нижнемеловым. Самая ранняя меловая фауна, найденная в мергелях и известняках, лежащих на песчаниках, содержит *Costidiscus recticostatus* — руководящее ископаемое самой нижней зоны апта. Юрские аммониты и другие ископаемые изображены Дувийе (Douvillé, 1916) и Аркеллом (Arkell, 1952, табл. 30).

Нижний кимеридж. Доломитовые известняки с иглокожими, которые свидетельствуют о том, что по меньшей мере верхняя часть известняков соответствует гландариусовым известнякам.

Оксфорд. Желтые мергели и известняки, залегающие на кремнистых известняках. Дувийе изображены верхнеоксфордские аммониты (зона *plicatilis*): *Perisphinctes* s.s. indet. (Douvillé, 1916, табл. VIII, фиг. 1) и *Arisphinctes* sp. indet (табл. VIII, фиг. 2). На нижний оксфорд указывают *Euaspidoceras* cf. *babeanum* (Orb.) (табл. VIII, фиг. 6), фрагменты *Pachuceras* sp. indet (табл. VIII, фиг. 4, 5) и многочисленные *Hibolites hastatus*.

Келловей. Мощная толща (возможно, 500 *м*) сланцев, мергелей и известняков описывается как нерасчлененный бат — келловей. Однако из келловейских аммонитов указываются только *Reineckeia anceps*, „*Stepheoceras*" [*Erymnoceras*] и отпечаток *Quenstedtoceras*, упоминаемые в предварительном сообщении Куйа-Барту и Дувийе (Couyat-Barthoux, Douvillé, 1913, стр. 267) и в работе Юма (Hume, 1921, стр. 341). Однако сам Дувийе в своей монографии не ссылается на эти аммониты. Вероятно, эти указания были основаны на неправильном определении байосских *Ermoceras* и затем исправлены в монографии Дувийе без требуемых ссылок и замечаний. *Reineckeia* Хоппе (Hoppe, 1922), которая не была изображена, также внушает подозрение ввиду большого сходства с найденными с тех пор в Аравии разнообразными байосскими *Ermoceras*.

Бат. Бóльшая часть, если не все 500 *м*, так называемых батско-келловейских слоев имеет, вероятно, верхне- и среднебатский возраст. В них встречается большое количество *Eligmus rollandi*, *Gryphaea costellata* и *Eudesia cardium*. Два аммонита из этих слоев, изображенные Дувийе, являются батскими: *Micromphalites pustuliferus* (Douvillé, 1916, табл. VI, фиг. 2, 3) (средний бат) и *Clydoniceras orientale* (Douvillé, табл. VI, фиг. 1) (верхний бат). Одновременное нахождение *Eligmus* и *Eudesia* напоминает верхний бат (брадфорд) Нормандии.

Верхний байос. Под трехметровым батским слоем с *Clydoniceras* и *Oecotraustes* геологи Standard Oil Company выделяют толщу мощностью 275 *м*, лишенную аммонитов, а затем слои мощностью 148 *м* с верхнебайосским комплексом, содержащим знаменитые фауны *Ermoceras* и *Thamboceras*, которые только в 1948—1951 гг. были обнаружены также в центральной Аравии. Найденные вместе с ними аммониты, которые в районе Магара включают *Oppelia* cf. *subradiata* (Sow.), *Lissoceras oolithicum* (Orb.), *Spiroceras bifurcati* (Qu.) и *Leptosphinctes* cf. *tenuiplicatus* (Brauns) с филлоцератидами и литоцератидами, определенно указывают на ранневерхнебайосский возраст, не моложе зоны *garantiana*.

Средний байос и более древние отложения. В интервале от 95 до 115 *м* под самым нижним слоем с *Ermoceras* был найден хороший экземпляр *Normannites* cf. *braikenridgei* (Sow.), указывающий на зону *sauzei*. Еще ниже залегают слои мощностью не менее 558 *м* (преимущественно песчаники), лишенные аммонитов, затем слой мощностью 9 *м*, в котором найдены раздавленные обломки, по-видимому принадлежавшие или плоской *Sonninia* типа *S. dominans* Buckman, или *Grammoceras* cf. *muelleri* (Denck.) (верхи зоны *jurense*). В основании залегает толща мощностью 252 *м*, не содержащая аммонитов (см. Arkell, 1952, стр. 307).

Палестина и Трансиордания

Зона простых автохтонных складок (Picard, 1939, карта) (фиг. 40), окаймляющая Аравийско-Нубийский массив, в пределах которой Джебель-Магара представляет собой одну из самых крупных антиклиналей, продолжается на северо-восток, проходя через Палестину и Сирию, а затем поворачивает на восток в Ирак. Поверхность Палестины сложена преимущественно меловыми и эоценовыми породами. Юрские и триасовые отложения выходят на поверхность в виде окон в ядрах крупных антиклиналей или в тех участках, где глубокие долины прорезают меловой покров, достигая уровня Мертвого моря.

Здесь также имели место послеюрские, вероятно нижнемеловые, движения. Об этом свидетельствует ближайший к Джебель-Магара купол Арайф-эль-Нага, который располагается на полпути между Средиземным морем и северной частью залива Акаба, на синайской стороне синайско-палестинской границы. В этом участке юрские породы целиком уничтожены нижнемеловой эрозией. Ядро купола сложено морским средним триасом, непосредственно перекрывающимся нубийскими песчаниками. Триас присутствует в фации раковинного известняка с *Ceratites, Beneckeia* cf. *buchi* (Dunker) и конодонтами. Самые нижние слои представлены фиолетовыми и белыми песчаниками предположительно нижнетриасового или пермского возраста (Awad, 1945; Eicher, 1946).

В кулисообразно расположенной всего в 29 *км* к северо-западу антиклинали Вади-Раман триас перекрыт морскими отложениями юры, выходящими на протяжении 27 *км*. Мощность толщи равна 458 *м*. Разрез представлен преимущественно песчаниками, чередующимися с мергелями, содержащими лишь немногочисленные пелециподы, гастроподы и брахиоподы, в том числе *Terabratula subsella* и *Somalirhynchia* (*Rhynchonella moravica*); последняя форма обнаружена в прослое известняков мощностью 1,3 *м*, в 33 *м* от кровли обнажения. Серия в основном рассматривается как верхнеюрская (Shaw, 1947, стр. 20). Система даек и интрузивных залежей прорезает все юрские образования, но не затрагивает нубийские песчаники (Bentor, 1952). Интрузивные породы, вероятно, синхронны с кимеридж-титонскими проявлениями вулканической деятельности в Ливане[1].

В 25 *км* далее к северу, в Вади-Хатира (Курнуб), начинается такая же антиклиналь, расположенная кулисообразно по отношению к вышеупомянутой; в ней обнажено 227 *м* юрских отложений; при этом подошва не вскрыта. Однако породы представлены в другой фации: гораздо больше известняков, а песчаники отсутствуют. Фауна более многочисленна, но такая же, как в Вади-Раман, и представляется верхнеюрской, возможно, от келловейской до нижнекимериджской. Аммониты не обнаружены. Выше несогласно залегают песчаники нижнего мела с угловатыми глыбами юрских известняков в основании и аптскими ископаемыми в верхней части (Blake, 1935, стр. 71, 72; Shaw, 1947, стр. 18—20; Blake, Goldschmidt, 1947, стр. 316, 317).

Южнее сирийской границы известно еще одно обнажение юрских пород в Трансиордании, сразу же за границей Палестины, на восточном склоне долины Иордана, в 48 *км* от северной оконечности Мертвого

---

[1] В декабре 1954 г. Пернес известил автора, что в Вади-Раман была найдена байосская фауна с *Stephanoceras*.

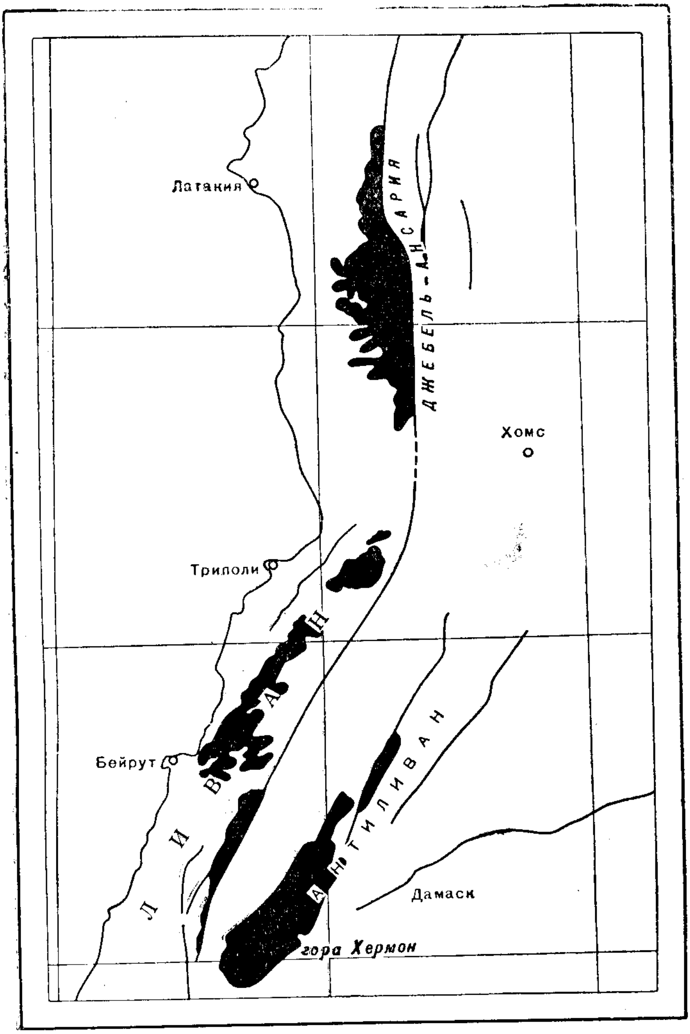
моря. Здесь северный край купола прорезается долиной Нар-эс-Зерка (Вади-Зерка, Джаббок, или Яббок) вплоть до нижнетриасовых отложений (Cox, 1932). Выше нижнего триаса залегает толща песчаников мощностью 540 *м*, перекрываемая сеноманскими известняками. Предполагаемые эквиваленты части этих песчаников неподалеку от описываемых мест, южнее, в Вади-Хесбан и в Вади-Айун-Муса, содержат фауну среднего триаса (раковинного известняка) с *Beneckeia* cf. *buchi* (Dunker). В окрестностях Зерка (Вади-Хуни) обнажаются твердые серые триасовые известняки с *Myophoria,* за которыми следует юрская толща известняков, песчаников и сланцев мощностью около 200 *м*, а затем еще 200 *м* пурпурных, красных и белых песчаников, лишенных ископаемых. Юрские породы содержат большое количество пелеципод и брахиопод батского возраста, включая *Eudesia cardium* (Lamarck), *Eligmus rollandi* Douvillé и *Gryphaea costellata* Douvillé, которые указывают, что слои являются продолжением слоев с *Eligmus* и *Eudesia* Джебель-Магара. Встречены также батские *Burmirhynchia tumida* Buckman (= *Rhynchonella concinna* Davidson non Sowerby), *Avonothyris jordanensis* Muir-Wood и *Heimia furcillensis* (Haas). Мюир-Вуд были найдены еще три вида брахиопод (*Heimia, Lobothyris* и? *Cymatorhynchia*), указывающие на присутствие байосских отложений, однако последующие сборы показали, что эти виды находятся в тесной ассоциации с батскими формами (Cox, 1925; Muir-Wood, 1925; Blake, 1935, стр. 69—71). Ввиду отсутствия байосских аммонитов слои с *Eligmus* и *Eudesia* должны рассматриваться как батские. Наиболее вероятными их аналогами являются брадфордские слои с *Eudesia cardium* и *Eligmus polytypus* Нормандии.

Слои с *Eligmus* и *Eudesia* обнажаются у устья долины Яббок, или Зерка, и прослеживаются на некоторое расстояние к югу, вдоль восточного склона долины Иордана, где они перекрываются сеноманскими известняками (Avnimelech, 1945; Lees, 1945). Это еще раз подтверждает предположение о существовании нижнемелового складкообразования и размыва, о которых мы говорили выше.

Сирия и Ливан

Вытянутая к северу северо-восточная антиклиналь с ядром, сложенным юрскими породами, протягивается почти через весь прибрежный район Сирии. Между Дамаском и Бейрутом располагаются две знаменитые сопряженные антиклинали Антиливана и Ливана, образующие параллельные хребты, разделенные аллювиальной долиной. Южная оконечность Антиливанской антиклинали к западу от Дамаска образует гору Хермон, где уже давно были известны нижнеоксфордские мергели с пиритизированными мелкими аммонитами западноевропейского типа, монографически описанными Нётлингом (Noetling, 1887). Ливанская антиклиналь начинается южнее Бейрута и протягивается параллельно берегу за Триполи; там она погружается под базальты, но потом опять появляется, образуя хребет Джебель-Ансария, имеющий меридиональное простирание, в котором выходы юрских отложений протягиваются вплоть до порта Латакии. Материалы по западному Ливану были изложены Крумбеком в его монографии о моллюсках и брахиоподах из гландариусовых известняков (Krumbeck, 1905), для которых он доказал нижнекимериджский возраст. Общая длина почти непрерывных выходов юрских отложений в Ливане и Джебель-Ансария превышает 200 *км*.

Ниже приводится сводный разрез юры Антиливана по Дубертрету (Dubertret, 1933, стр. 289; 1942—1945, 1949) и Вотрену (Vautrin, 1934, стр. 1439), составленный на основе современной стратиграфической классификации, принятой автором (фото XV, XVI).



Фиг. 43. Карта выходов юрских отложений и главных разломов в Сирии и Ливане.

Нижний кимеридж. *6b.* Желтые и коричневые мергели, иногда оолитовые, известняки с прослоями мергелей с такими же ископаемыми, как в нижележащих гландариусовых известняках, включая *Terebratula subsella* Leym., *Mytilus subpectinatus* и др.; 40 *м*.

6a. Твердые плотные кристаллические известняки, или гландариусовые известняки, с большим количеством игл морских ежей *Balanocidaris glandifera* Münster (*«Cidaris glandarius»* Goldfuss) и с мелководной фауной, описанной Крумбеком (Krumbeck, 1905). *Phylloceras salima* Krumbeck, ?*Aspidoceras* sp. indet., *Nautilus turcicus* Krumbeck; 15 *м*.

Верхний оксфорд. *5b.* Правильнослоистые известняки с обильными *Somalirhynchia africana* Weir (*«Rhynchonella moravica»*); 25 *м* (зона *bimammatum*).

5a. Мергели с конкрециями гематита, с обильными *Perisphinctes orientalis* Siemiradzki, переходящие в мергели с прослоями темно-желтых известняков с кораллами; *Perisphinctes* sp., *Pholadomya protei* (Brongniart) и др.; 30 *м* (зона *transversarium*).

Нижний оксфорд. *4b.* Серые мергели с прослоями конкреций в верхней части. *Euaspidoceras waageni* Spath, *Peltoceratoides* cf. *indicus* Spath, *Collyrites bicordatus* Leske (зона *cordatum*); 15 *м*.

4a. Серовато-голубоватые мергели с обильной фауной мелких аммонитов, описанной Нётлингом (Noetling, 1887) и пересмотренной Фребольдом (Frebold, 1928), явно относящейся к зоне *mariae*. Следует обратить внимание на изображенные Нётлингом виды: *Phylloceras plicatum* Neumayr, *Calliphylloceras schems* (Noetling), *Sowerbyceras helios* (Noetling), многочисленные *Hecticoceras* spp., включая подроды *Putealiceras* (*schumacheri*) и *Brightia* (*socini*), многочисленные *Campylites* (*rauracum, delmontanum* и др.), *Creniceras renggeri* (Oppel), *Taramelliceras* (*Proscaphites*) *hermonis* (Noetling), *Properisphinctes latilinguatus* (Noetling), *Grossouvria* spp., *Mirosphinctes syriacum* (Noetling) и *M. dubium* (Noetling), *Euaspidoceras* aff. *babeanum* (Orb.) (cf. *loryi* Jeannet) и *Hibolites hastatus* (Blainy.). Д-р Хаас (Haas, ?1955) на основании нескольких тысяч новых экземпляров пересмотрел эту фауну (зона *mariae*); 20 *м*.

Средний — верхний келловей. *3.* Мергелистые известняки и мергели. *Erymnoceras coronatum* (Bruguière), *Reineckeia* cf. *decorata* Waagen, *Hecticoceras rossiense* Teisseyre, *H. trilineatum* Waagen, *Grossouvria* cf. *steinmanni* Par. et Bon., *Hibolites hastatus, Rhynchonella moravica;* 5 *м*. Указание на присутствие *Kosmoceras* и кардиоцератид (*Quenstedtoceras*), не подтвержденное ни Нётлингом (Noetling, 1877, стр. 11), ни Фребольдом (Frebold, 1928), нуждается в пересмотре.

2c. Известняки серовато-голубоватые, тонкозернистые, с фрагментами брахиопод и кораллов: "*Rhynchonella moravica*"; 350 *м*.

Верхний бат. *2b.* Известняки коричневые с водорослевыми желваками и мергелистыми прослоями, содержащие *Eligmus polytypus* Deslongchamps, *E. rollandi* Douvillé, *Rhynchonella hopkinsi* McCoy, *R. obsoleta* Sow., *Terebratula superstes* Douvillé, *T. quillyensis* Bayle и миевые; 600 *м*.

Отложения неустановленного возраста. *2a.* Немые известняки, местами доломитовые; 250 *м*.

1. Песчаники с бурым углем и известняки с мелкими гастроподами, имеющие, по мнению Вотрена, озерное происхождение (Vautrin, 1934). (Мощность неизвестна; подошва не вскрыта.)

Этот полный разрез (1350 *м*) развит только на юге Антиливана. По направлению к северу выше слоя *2* появляется перерыв, который постепенно охватывает средний — верхний келловей и нижний и верхний оксфорд. В конце концов на северной оконечности хребта гландариусовые известняки (*6a*) залегают с базальной брекчией непосредственно на ?нижнем келловее или верхнем бате (*2*) (Vautrin, 1934). Если это не было обусловлено еще неизвестными тектоническими причинами, а является результатом почти одновременной с осадконакоплением

Фото XV. Два вида на верхнеюрскую известняковую страну в Антиливане, Сирия.

Фото XVI. Средне- и верхнеюрские известняки, проход Серрайя, Антиливан, Сирия.

Фото XVII. Келловейские известняки и батские сланцы в Вади-Бирк, центральная Аравия.

Фото XVIIIа. Проход Хайсийя в Джебель-Тувайке (геологическое строение такое же, как и на фото XVII).

Фото XVIIIб. Выход тоарских слоев с *Bouleiceras* на караванном пути Джафаир, на внешнем склоне Джебель-Тувайка, центральная Аравия.

эрозии, как считает Вотрен, то на это указывает, возможно, частично утонение в северном направлении келловея и оксфорда, а частично краевая трансгрессия нижнего кимериджа, которая выражена в Йемене и Хадрамауте в южной Аравии. Было бы неправильно, основываясь на наличии этих перерывов в верхнеюрском разрезе Сирии, считать, что купол Яббока в Палестине образован в результате келловейского складкообразования (Avnimelech, 1945, стр. 83).

Особый интерес представляет возможность определения возраста толщ *1* и *2* в свете предположений, согласно которым байосская фауна *Ermoceras* северного Синая и центральной Аравии свободно сообщалась через южную Сирию и, возможно, северную Палестину. Если эти ярусы не представлены в толщах *1* и *2*, то следует предположить, что их аналоги залегают на глубине.

В Ливане, вблизи побережья, кимеридж становится значительно мощнее и представлен толщей известняков мощностью 500 *м*. Известняки монотонны и бедны ископаемыми, за исключением верхов, где имеется рифовая фация с кораллами, строматопороидеями, Nerineidae, и др. Непосредственно за неритовой фазой в Ливане следовал период вулканической деятельности с излияниями небольших потоков базальтов и отложением слоистых пеплов с битуминозными сланцами и бурым углем. Вулканическая деятельность, по-видимому, имела место во время поздней юры, так как вулканические породы перекрыты 250-метровой толщей известняков, которые, во всяком случае частично, имеют титонский возраст, на что указывает присутствие *Berriasella richteri* (Oppel) (Dubertret, 1942).

Согласно Ренуару (Renouard, 1951), в ущелье Нар-Ибрагим, прорезающем Ливанское плато, полный юрский разрез достигает мощности 1700 *м*. Из различных горизонтов этого разреза Ренуар собрал многочисленные пелециподы, брахиоподы и иглокожие. Однако отсутствие аммонитов делает точное расчленение ненадежным. Ренуар считает, что мощность вулканической серии равна 180 *м*, известняков (титонских), залегающих выше нее,— 210 *м*, а известняков, подстилающих ее,— 1365 *м* (максимальные мощности).

Саудовская Аравия: Джебель-Тувайк

В восточной Сирии, за Евфратом, пояс автохтонных складок расширяется и переходит в большую мезозойскую и кайнозойскую геосинклиналь Ирака и области Персидского залива, где юрские породы погребены (как это показали нефтяные скважины) под громадными толщами меловых и третичных отложений. Например, в Киркуке, за Тигром, у подножия Курдистана, одни только третичные породы имеют мощность 2400 *м*, а у подножия возвышенности Ирана их мощность достигает 6000 *м*. Даже в Кувейте, в сводах антиклиналей, мощность этих пород превышает 800 *м*.

В нефтеносном районе Саудовской Аравии, вблизи западного побережья Персидского залива, напротив острова Бахрейн, юрские породы залегают на глубине 1500—2000 *м* от поверхности. Здесь верхнеюрские отложения, представленные чередующимися прослоями известняков и ангидритов, служат коллекторами нефти. Они слагают местность, носящую название Арабской зоны, и, по-видимому, имеют титонский возраст (Barber, 1948). В Кувейте к этой зоне приурочены мощные залежи соли.

Под южной частью Сирийской пустыни и Большого Нефуда северной Аравии юрские породы, вероятно, срезаются в южном направлении нубийскими песчаниками, которые ложатся по фронту длиной 1150 *км*, идущему с востока на запад, на кристаллический комплекс основания, как это имеет место в центральном Синае, или же на триасовые или более ранние песчаники.

В 350 *км* к северо-западу от Эр-Рияда — столицы Саудовской Аравии — морские юрские породы выходят на поверхность, которая покрыта песками, и прослеживаются вначале в юго-восточном, а затем прямо в южном направлении на протяжении 920 *км* в виде большой известняковой куэсты Джебель-Тувайк. Слои залегают почти горизонтально, если не учитывать небольшие нормальные сбросы, но по направлению к востоку они постепенно погружаются под меловые и третичные формации прибрежной равнины и Руб-аль-Хали. С тектонической точки зрения здесь мы переходим из пояса складок в столовую область, где эпиконтинентальные отложения покоятся на почти ненарушенном, но приподнятом кристаллическом фундаменте. Известняковые и сланцевые образования выклиниваются и с севера и с юга; таким образом, полоса выходов пересекает залив юрского моря. К западу от уступа встречается морской средний триас с плохо сохранившимися аммонитами.

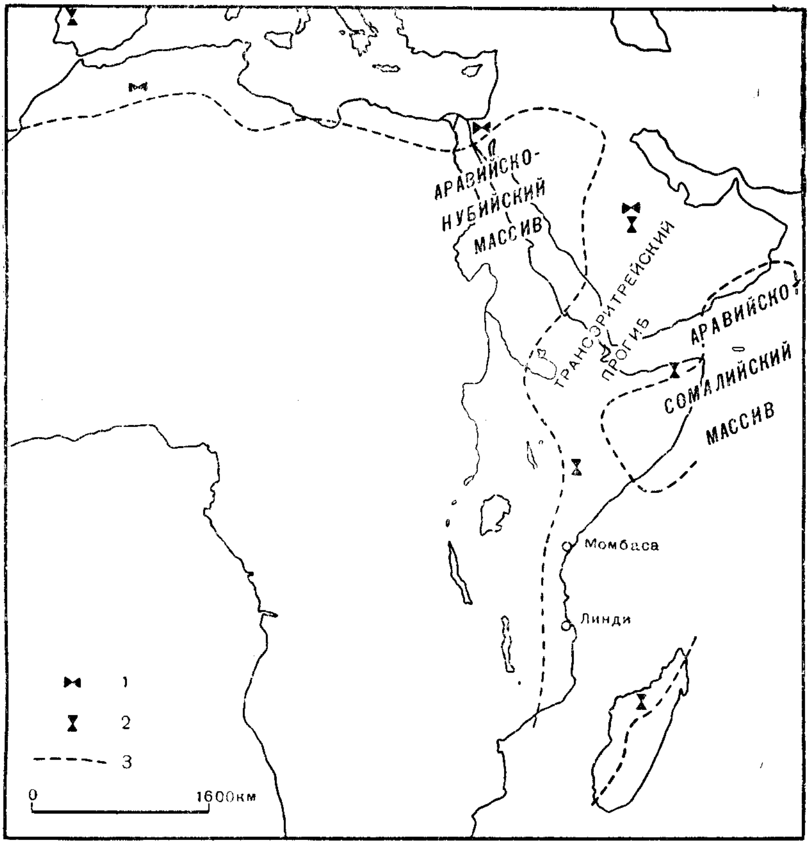
Описанный впервые на всем своем протяжении геологом Фильби (Philby, 1922), Джебель-Тувайк открыл свои тайны только в 1940—1950 гг. геологам Арабско-Американской нефтяной компании, и в частности Стейнеку и Брэмкампу — главным геологам компании (Steineke, 1947; Barber, 1948; Arkell, Bramkamp, Steineke, 1952) (фото XVII, XVIII).

Уступы сложены в основном известняками Тувайк мощностью 215 *м* среднекелловейского возраста. Они образуют лишенное растительности плато, по которому путешествовал Фильби и на котором он нашел первые аммониты (*Erymnoceras*) и другие ископаемые. Подчиненные уступы сложены другими известняками, которые в разрезе залегают ниже сланцев и песчаников. Общая мощность юры более 1000 *м*, хотя разрез простирается только от нижнего тоара до нижнего кимериджа. В известной до настоящего времени фауне особый интерес представляют: 1) нижнетоарский комплекс *Spiriferina* с *Bouleiceras* и другими характерными аммонитами; 2) байосская аммонитовая фауна *Ermoceras-Thambites*, ранее известная только из Джебель-Магары в Синае; 3) среднебатские роды аммонитов Северо-Западной Европы: *Tulites*, *Micromphalites* и *Clydoniceras* вместе с совершенно новыми родами; 4) присутствие верхнебатских слоев с *Eligmus* с *Gryphaea costellata* Douvillé, как в Синае, Палестине, Сирии и Сомалиленде; 5) присутствие среднекелловейской зоны *coronatum* с *Erymnoceras* и *Pachyceras*, но полное отсутствие значительно более распространенной в других местах аммонитовой фауны нижнего келловея.

Титон (?). Группа Эр-Ридд. Эта группа содержит мощные залежи ангидритов (Hith Anhydrite), при выщелачивании которых слои были сильно деформированы. Аммониты до сих пор не найдены. Детальное описание Арабской зоны нефтеносного района, вблизи побережья, можно найти у Барбера (Barber, 1948).

Нижний кимеридж. Известняки Джубаила (110 *м*). Плотные известняки, сланцеватые известняки и оолиты с *Ceromyopsis somaliensis*

Weir, *Pholadomya protei* (Brong.) и другими пелециподами. Небольшое количество плохо сохранившихся перисфинктид из группы *Progeronia progeron* (Ammon), принадлежащих зоне *tenuilobatus* Центральной Европы.



Фиг. 44. Схематическая карта Трансэритрейского прогиба южной части Средиземного моря и местонахождений характерных родов *Bouleiceras* (нижний таор) и *Ermoceras* (верхний байос).

1 — *Ermoceras*; *2* — *Bouleiceras*; *3* — предполагаемая юрская береговая линия.

Оксфорд (?). Формация Ханифа (100 *м*). Известняки и оолиты с подчиненными прослоями мергелей и сланцев; во многих горизонтах обычны колонии кораллов, но рифы отсутствуют. *Somalirhynchia africana* Weir, *Gryphaea balli* (Stefanini) и много других пелеципод, преимущественно европейских. Единственный плохо сохранившийся представитель Perisphinctidae сравнивается с *P. africanus* Dacqué — видом из зоны *plicatilis* Момбасы.

Средний келловей. Известняки Тувайк (215 *м*). Известняки преимущественно твердые, плотные, литографские, с немногочисленными прослоями оолитов и обломочных пород. На протяжении первых 35—40 *м* от основания известняки мягкие и мелоподобные. Колониальные кораллы обычны в средней и верхней частях, но рифы встречены только

в одном месте — к северо-западу от Эр-Рияда. Обилие пелеципод, преимущественно обычных европейских видов. *Erymnoceras* spp. и *Pachyceras* sp. встречаются в нижних мелоподобных слоях.

Верхний бат (?). Формация Верхняя Друма (86 *м*). Аммониты отсутствуют. Верхние 65 *м* представлены преимущественно сланцами с *Gryphaea costellata* (Douvillé); нижние 21 *м* — известняками, переполненными *G. costellata*, а также многочисленными *Eligmus rollandi* и другими пелециподами, особенно *Pholadomya lirata* (Sow.) и другими миями.

Средний (и нижний) бат. Формация Средняя Друма (170 *м*). Известняки с подчиненными прослоями сланцев, содержащие четыре последовательные аммонитовые зоны:

4. *Dhrumaites*
3. *Micromphalites* sp.
2. *Tulites* sp.
1. *Thambites* spp. и *Clydoniceras* sp.

Зоны 2 и 3 являются среднебатскими. Повсюду встречается много пелеципод, включая *Eligmus rollandi*, которые вместе с *Eudesia cardium* уже присутствуют в зоне 1.

Верхний байос. Формация Нижняя Друма (верхняя часть, 60 *м*). Известняки Диби вверху (38 *м*) переходят в северном направлении в сланцы с прослоями, богатыми ископаемыми. В них встречается фауна *Ermoceras* и *Thamboceras* Синая вместе с немногими аммонитами плохой сохранности, которых можно сравнить только с *Teloceras*, *Stephanoceras* и *Normannites* Северо-Западной Европы позднесреднебайосского возраста. Встречаются также *Eligmus rollandi*, *E. polytypus*, *Eudesia cardium* и многие другие ископаемые, включая морских ежей и восьмилучевых кораллов.

Средний байос. Формация Нижняя Друма (нижняя часть, 67 *м*). Известняки и сланцы, в нижней части которых встречаются довольно обильные *Dorsetensia*.

Тоар. Формация Маррат (11 *м*). Доломиты, известняки и подчиненные песчаники. Нижние 34 *м* содержат *Bouleiceras* spp., *Protogrammoceras madagascariense* (Thevenin), *Spiriferina* spp., *Pecten ambongoensis* (Thevenin), *Stomechinus* sp. и альционарии. Породы имеют нижнетоарский возраст и сопоставляются с одновозрастными отложениями Мадагаскара, Кении, Белуджистана и Португалии. Средние 56 *м* лишены аммонитов. Верхние 21 *м* содержат комплекс, относящийся, возможно, к среднему тоару и включающий *Nejdia bramkampi*, *N. furnishi* и *Hildaites sanderi* Arkell[1].

Отложения неустановленного возраста. Песчаники Минджур (315 *м*). Лишены морских ископаемых. В одних слоях встречаются отпечатки

[1] Моллюски из верхней части формации Маррат описаны в работе E. Basse, R. Karpoff., Quelques mollusques du Toarcien des environs de Shakra (Arabie séoudite), Bull. Soc. géol. France 7, № 4—5, 1957.— *Прим. ред.*

ископаемых деревьев, другие содержат многочисленную кварцевую гальку. Часто отмечается косая слоистость.

Средний триас. Формация Джильх (326 *м*). Песчаники, известняки и сланцы. В формации Верхняя Джильх (верхние, 67 *м*) встречаются редкие, плохо сохранившиеся ядра морских ископаемых, включая среднетриасовые аммониты (*Protrachyceras*), а также *Myophoria* и др.

Южная Аравия, Йемен, хинтерланд Адена, Мукалла, Дофар

По направлению к южной оконечности Джебель-Тувайка среднеюрские и келловейские известняки выклиниваются. Высота уступа постепенно уменьшается, и в конце концов вся куэста исчезает в песках низменной пустыни. Согласно карте Ламара (Lamare, 1936, табл. II), длинный выступ докембрийского Аравийско-Нубийского массива простирается на юго-восток почти до побережья восточнее Адена. Однако за этим выступом верхнеюрские известняки появляются вновь в Йемене, где они залегают на песчаниках неопределенного возраста и перекрываются нубийскими песчаниками и аденскими лавами (фиг. 45).

Йемен

На Йеменском плато установлен следующий разрез (Lamare, 1930, стр. 52; Basse, 1930):

Лавы, 240 *м.*

Нубийские песчаники, 200 *м.* Вблизи основания содержат тонкий прослой песчанистых немых известняков; в основании залегает тонкий слой песчанистых мергелей.

Серия Арман, 310 *м.* Известняки с подчиненными прослоями мергелей. Из верхних 220 *м* (слои 6, 8, 10) Басс (Basse, 1930, стр. 135—145) описала *Balanocidaris glandifera, Rhynchonella moravica* Uhlig, *Terebratula* cf. *subsella* Leymerie, *Arcomytilus subpectinatus* (Orb.) и большое количество других пелеципод; несомненно нижнекимериджский комплекс.

Серия Холан, 230 *м.* Песчаники и песчанистые сланцы, слои галечника; гальки пород комплекса фундамента выполняют карманы, а также рассеяны по всей массе породы. Отложения серии распространены только в северном Йемене. Единственные ископаемые остатки представлены отпечатками растений в верхней части серии. Ламар (Lamare, 1930, стр. 52) склонен рассматривать эти растения как среднеюрские, но ближайший аналог пород в Джебель-Тувайке — песчаники Минджур — имеет дотоарский возраст. Карпантье и Фараг (Carpentier, Farag, 1948), которые нашли аналогичные растения в Египте (см. стр. 288), считают эту флору рэтской-инфралейасовой. Внизу залегает комплекс фундамента.

Основное местонахождение окаменелостей располагается примерно в 48 *км* к северо-западу от столицы Йемена — Саны, около Амрана. Примерно в 200 *км* к востоку от Амрана, в хребте, называемом Алам-Асвад, Фильби собрал комплекс моллюсков (включающий *Arcomytilus subpectinatus*), который был отнесен Коксом (Cox, 1938) к нижнему

кимериджу. Породы представлены известняками, содержащими остатки многочисленных ветвистых гидрозоа и нескольких кораллов; они выходят в обнажении высотой около 125 *м*.

Хинтерланд Адена и Шукра

В известняковых выходах в 80 и 160 *км* севернее Адена присутствуют обломки перисфинктид, которые были изображены Ньютоном и Криком (Newton, Crick, 1908) и Типпером (Tipper, 1910). Возраст известняков правильно определен Криком как нижне- и среднекимериджский. Из хинтерланда Шукра, на побережье, примерно в 96 *км* на восток-северо-восток от Адена, в коричневых ракушечниках Уаймэн Бари обнаружил плохо сохранившиеся внутренние обороты, которые Даке определил как "*Parkinsonia* или, возможно, *Perisphinctes* из группы *P. funatus*, и раковины *Posidonia*, очень близкие к *P. alpina*" предположительно келловейского возраста (см. у Stefanini, 1925, стр. 194). Стефанини, однако, отмечал, что *Posidonia* найдена внутри образца несомненно кимериджского представителя Perisphinctidae из окрестностей Мукаллы (изображена у Stefanini, 1925, табл. XXVIII, фиг. 1), а указания на "*Parkinsonia*" могут относиться к *Idoceras*, например *I. farquharsoni* Spath (1935, стр. 213, табл. XXIV, фиг. 1), который впоследствии был изображен из Сомалиленда. *Posidonia somaliensis* Cox (1935, стр. 166) с тех пор была описана в среднекимериджских сланцах Дагани, около Берберы, как раз с другой стороны Аденского залива, где она встречается в большом количестве.

Мукалла

Около Мукаллы, на побережье, в 480 *км* на восток-северо-восток от Адена, Литтл (Little, 1925) описал и закартировал толщу верхнеюрских известняков и сланцев и нефтеносных сланцев с *Posidonia, Aptychus latus* и другими ископаемыми, среди которых встречаются обломки перисфинктид. Мощность толщи 150 *м*. Литтл установил, что эти слои залегают на размытой поверхности кристаллического фундамента и несогласно перекрываются слоями нижнемеловых известняков, за которыми следует до 500 *м* нубийских песчаников. Стефанини (Stefanini, 1925, табл. XXVII, фиг. 1—3) изобразил три обломка перисфинктид, найденных Литтлом в нефтеносных сланцах и немного выше их в Нейфа, Мукалла. Один из этих обломков похож на один вид из сланцев Спити, два других — на португальские лузитанские виды. Все три обломка слишком малы для точного видового определения, но, несомненно, они представляют позднекимериджскую фауну зоны *pseudomutabilis*. Форма, изображенная на фиг. 3, точно совпадает с *Lithacoceras*, изображенным Шнейдом (Schneid, 1914, табл. I, фиг. 2) как *Perisphinctes* aff. *stenocyclus* Fontannes из зоны *pseudomutabilis* Франконии; форма на фиг. 1 представляется *Torquatisphinctes* из восточноафриканской группы *T. beyrichi* Futterer (1894, табл. II); форма на фиг. 2, по-видимому, представляет собой *Katroliceras*. Об обломке, изображенном на фиг. 1, сообщалось, что он был найден вместе с мелкими створками *Posidonia* sp. (возможно, *P. somaliensis* Cox, 1935, стр. 166, многочисленны в Догани, Британское Сомали).

Дофар и другие районы

Далее вдоль побережья, в районе Дофара, нубийские песчаники совместно с юрскими отложениями переходят непосредственно на породы кристаллического комплекса (Lees, 1928). Аналогичные соотношения наблюдаются на островах Курия-Мурия и Сокотра (Kossmat, 1907). Это указывает на существование в юрское время второго континентального массива или большого острова, который Пикар (Picard, 1939) называет Аравийско-Сомалийским массивом. Этот массив отделяется от Аравийско-Нубийского массива только что описанной полосой юрских отложений, которая шла с севера на юг из центральной Аравии в Сомалиленд и Эфиопию и была удачно названа Ламаром (Lamare, 1936, стр. 51) Трансэритрейским прогибом. Заложение прогиба совпало с тоарской или батской трансгрессией, и по обе его стороны, в Йемене и Мукалле, обнаружены данные, свидетельствующие о его расширении в эпоху нижнекимериджской трансгрессии (Arkell, 1952, стр. 301) (фиг. 44).

На палеогеографической карте Стефанини (Stefanini, 1928, стр. 17) этот Аравийско-Сомалийский остров захватывает восточную Аравию, включая Оман, где Лис в 1928 г. доказал существование мощной юры. В него входили весь Персидский залив и область Фарс в Иране, которые в юрское время также были покрыты морем. Поэтому название «Фарсия», предложенное Стефанини для обозначения этого острова, легко может ввести в заблуждение.

Юрские породы Омана будут описаны в разделе, посвященном Иранским горам, в гл. 13.

ГЛАВА 12

ВОСТОЧНАЯ АФРИКА

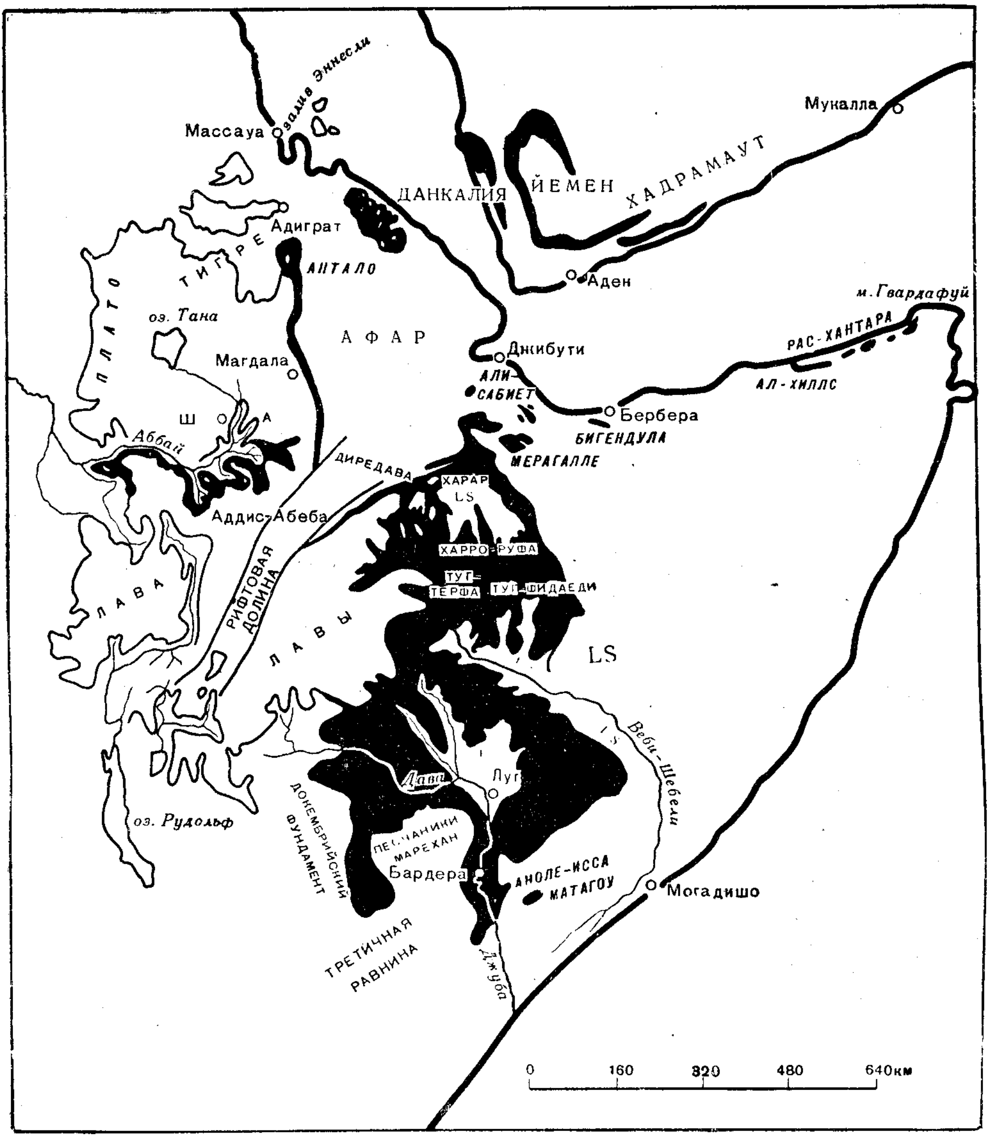
Эфиопия (Абиссиния), Эритрея и Сомалиленд

Наши сведения об этой обширной территории все еще носят отрывочный характер, несмотря на наличие богатой литературы на английском, итальянском, немецком и французском языках, позволяющей составить общее представление об этой стране и даже дающей довольно подробную характеристику ряда отдельных мест. Юрские отложения мощностью 300—900 *м* выходят на поверхность с перерывами вдоль южного побережья Красного моря и Аденского залива. Начинаясь почти у Массауы, в Эритрее, они доходят до мыса Гвардафуй. Внутрь страны они тянутся под лавами высокого плато Абиссинии (Тигре и Шоа) и обнажаются в виде широкого меридионального пояса, протягивающегося через центральную часть страны, от провинции Харар до реки Джубы, где они сужаются и исчезают, немного не доходя до берега (фиг. 45).

Это общее меридиональное простирание выходов юрских пород является их характерной особенностью и отражает расположение Трансэритрейского прогиба юрского времени. Как показывает само название, этот юрский прогиб не имеет прямой связи с великими рифтовыми разломами Красного моря, Аденского залива и Восточной Африки, сформировавшимися в середине третичного времени. Разломы и рифтовые долины пересекают более древний морской путь, словно его и не существовало, и именно они, а также третичные или позднемеловые лавы определяют главные особенности современной топографии местности. Как показал Грегори (Gregory, 1921), разлом, ограничивающий с запада Красное море, разветвляется близ Массауны, причем его главная ветвь поворачивает к югу, вдоль бухты Эннесли, и обрамляет высокое плато Абиссинии. Другая, дополнительная ветвь образует Данакильский горст и продолжается вдоль берега. Аналогично этому разлом, ограничивающий южное побережье Аденского залива, южнее Берберы протягивается по диагонали внутрь страны в направлении запад-юго-запад, образуя северную границу плато Харар. Приблизительно в 160 *км* к востоку от Аддис-Абебы эти два мощных разлома сближаются друг с другом на расстояние до 64 *км*, а затем поворачивают к юго-западу, к озеру Рудольф. При этом два сбросовых уступа располагаются друг против друга и разделяются находящейся между ними рифтовой долиной. Блюдцеобразная низменность между морем и устьем рифтовой долины, имеющая вид равностороннего треугольника со сторонами длиною около 800 *км*, является областью опускания. Ее западная часть представляет собой в основном равнину Афар. Бóльшая часть дна области опускания, так же как и рифтовой долины, покрыта лавами, но местами наблюдаются подстилающие лавы мезозойские отложения, выходящие в виде куполов, антиклиналей и второстепенных сбросовых блоков. В плато, с обеих его сторон, мезозойские отложения обнажаются вдоль эрозионных речных долин.

Для удобства изучения юрских пород сначала будет приведено

описание высокого плато Абиссинии, к северу и западу от рифтовых разломов (Тигре и Шоа). Затем будет рассмотрен Данакильский горст в Эритрее и подчиненные структуры во Французском и бывшем Британском Сомали, в направлении, поперечном Трансэритрейскому прогибу,



Фиг. 45. Схематическая карта распространения юрских известняков (показано черным) в Северо-Восточной Африке.

Выходы серии Луг обозначены индексом (LS). В основном по Стефанини, 1933. Пересмотренные и уточненные данные по северо-западному краю Абиссинского лавового плато на границе с Суданом см. Andrew, 1948.

с северо-запада на юго-восток, т. е. параллельно современному берегу. Далее будут охарактеризованы главные центральные выходы юрских отложений к югу и востоку от рифтовых разломов — от плато Харар на юг, через бассейн реки Джубы до Индийского океана.

Североабиссинское плато (Тигре и Шоа)

Первоначальными сведениями по геологии этого района мы обязаны трудам Бланфорда (Blanford, 1870), геолога Геологической службы Индии. В 1868 г. он был командирован правительством Индии для сопровождения британской армии в качестве натуралиста при ее походе от бухты Эннесли в Эритрее до Магдалы и обратно. Его интересный отчет до сих пор не утратил своего значения. Маршрут упомянутой экспедиции лежал прямо на юг, вдоль западного края плато, через Адиграт и Антало, до Магдалы.

Толщу немых песчаников мощностью до 300 *м* и более, залегающую на базальном комплексе метаморфических пород, Бланфорд назвал песчаниками Адиграт. «Они обычно имеют белый или бурый цвет, причем белый цвет значительно преобладает. Иногда песчаники окрашены в светло-бурый, сиреневый или же, как у Таконды, в кирпично-красный цвет. Однако эти цвета приурочены главным образом к прослоям, заключенным в массе породы. Песчаники обычно кварцевые, часто полевошпатовые, реже глинистые. В основании толщи встречаются прослои сланцев синеватого или сиреневого цвета. Но главной характерной особенностью всей массы песчаников является их массивность и отсутствие ясно выраженной слоистости. Благодаря этому высокие утесы песчаников в верховьях оврагов Хаддас и Комайли, а также скалы, окружающие долины к югу от Сенэфы, создают впечатление высеченных из одной гигантской сплошной глыбы» (Blanford, 1870, стр. 170—171).

Песчаники согласно перекрываются известняками Антало. «Обычно это тонкослоистые породы, окрашенные в серый, реже охристый цвет, очень напоминающие некоторые прослои лейасовых известняков юго-западной Англии. В свежем изломе порода плотная, землистая или только слабо кристаллическая» (Blanford, стр. 176). Как правило, траппы плато непосредственно перекрывают известняки Антало; однако местами траппы внедряются в вышележащие песчаники, представляющие собой останцы, существовавшие до извержения лав. Эти песчаники тоже не содержат органических остатков. В настоящее время, по всей вероятности, их можно считать нижнемеловыми и сопоставлять в известной мере с нубийскими песчаниками.

Бланфорд приводит список моллюсков из известняков Антало, а также отмечает наличие двух форм морских ежей; к сожалению, не было найдено аммонитов. Отчет Бланфорда и несколько изображений органических остатков позволяют предположить существование по меньшей мере двух горизонтов: бата (*Trigonia pullus* Sow., *Modiolus imbricatus* Sow.) и верхней юры, вероятно, нижнего кимериджа.

Дальнейшие исследования велись южнее, в области Шоа, к северу и к северо-западу от Аддис-Абебы. Здесь притоки Голубого Нила (Аббай) образуют величественные, грозные ущелья, в обрывах которых обнажаются все отложения, слагающие плато. Юрские породы залегают здесь на высоте 2600 *м* над уровнем моря. По данным Обри (Aubry, 1886), Дувийе (Douvillé, 1886) и Футтерера (Futterer, 1897), последовательность отложений в разрезах следующая (сохраняется подразделение юры на ярусы, обычно принятое автором; см. также обзорные работы Krenkel, 1926, и Stefanini, 1933):

[**Абиссинские лавы,** слагающие поверхность плато: мощность до 500 *м*.

Нижний мел? (200 *м*). Песчаники, конгломераты, мергели, пестроцветные глины и гипс; немые (= нубийские песчаники?).]

Нижний кимеридж (100—170 *м*). Известняки Верхние Антало, или Лагагима.

Известняки, мергели и глинистые известняки с фауной моллюсков, похожей на фауну Швейцарской Юры. *Terebratula subsella, Acrocidaris nobilis* Ag. и др.

Бат и келловей (400 *м*). Известняки Нижние Антало. Глинистые серые известняки, твердые, плотные, сходные с лейасовыми, с *Trigonia pullus* Sow., *Modiolus imbricatus* Sow., *Eopecten aubryi* Douvillé, ***Rhynchonella morierei*** Davidson, ***Rh.*** *lotharingica, Rh. erwardsi* и др. Экземпляр *Nautilus (Paracenoceras) calloviensis* (Oppel) был прислан автору проф. Нильссоном, который нашел его в 1950 г. в овраге реки Валака, притока Голубого Нила, в 175 *км* к северу от Аддис-Абебы.

Отложения неустановленного возраста. Слои Аббай (200 *м*). Кристаллические известняки желтого цвета с прослоями зернистого гипса и доломитовых известняков и с ядрами мелких неопределимых пластинчатожаберных, которых Дувийе (1886, стр. 239) относил к "*Corbula*", а Фюрон (1950, стр. 293) — к "*Cyrena*".

Песчаники Адиграт (500 *м*). Белые и голубоватые песчаники, часто слюдистые, с прослоями зеленых и пестроцветных глин.

Возможно, что вывод об отсутствии оксфордского яруса объясняется недостаточностью собранного каменного материала. Однако заслуживает внимания то обстоятельство, что видимое залегание нижнего кимериджа на келловее повторяет соотношение этих отложений в северной части Ливанского хребта в Сирии, которое выше было объяснено выклиниванием разделяющих формаций на краю прогиба. Кроме того, как уже отмечалось, два яруса — батский и кимериджский — залегают трансгрессивно в Египте, Сирии и южной Аравии. Какой из этих двух ярусов простирается дальше к западу или северо-западу, в Абиссинию, покажут дальнейшие исследования в районе Голубого Нила и его притоков. Картирование речных долин и западного края вулканического плато все еще находится в зачаточном состоянии. Последней картографической сводкой, составленной Андрю в 1948 г., охвачена та часть страны, которая входит в рамки карты Судана. На этой и на предыдущих картах изображены песчаники, выходящие на поверхность между третичными лавами и докембрием. Дальнейшие исследования несомненно покажут, являются ли они продолжением песчаников Адиграт, как это показано на превосходной карте Стефанини (1933), или же они частично относятся к мелу и соответствуют настоящим нубийским песчаникам. В последнем случае надо считать, что юрские отложения выклинились между песчаниками под плато. Наиболее западные из известных в настоящее время обнажений известняков Антало находятся в долине Аббай (37° 57′ в. д.); кроме того, известняки (в обоих случаях вместе с роговиками) были обнаружены к югу от Саукина, в Хор-Лангеб (36° 35′ в. д.; 17° 16′ с. ш.) (Andrew, 1948, стр. 98).

Эритрея (Данкалия)

К югу от залива Эннесли, а также к югу от Массауны рифтовая долина Красного моря разветвляется, причем одна ветвь протягивается к проливу Баб-эль-Мандеб и Адену, а другая идет вдоль подножия Абиссинского плато в южном направлении, переходя в дальнейшем в Великую Африканскую рифтовую долину. В Эритрее между этими двумя ветвями, вдоль берега, располагается Данкалия, или Данакильский горст Грегори (Данакильские Альпы итальянцев). Здесь докембрийский фундамент перекрывается песчаниками Адиграт (местами отсутствующими) и известняками Антало, которые в свою очередь в большинстве случаев перекрыты третичными лавами. Обнажения тщательно изучались, однако вполне удовлетворительных результатов не было получено ввиду редкости аммонитов и недостаточности общих измерений (Vinassa de Regny, 1924, 1931; Diaz-Romero, 1931).

Так же как в Шоа и на восточной оконечности бывшего Британского Сомали (см. стр. 311), самые нижние постархейские слои представлены немыми песчаниками, за которыми следуют мощные слои также немых темных известняков. Наиболее молодыми известняками, содержащими окаменелости, являются опять-таки батские, в которых среди других ископаемых были найдены *Burmirhynchia* и *Gryphaea costellata*. Следующим поддающимся определению горизонтом является горизонт с *Somalirhynchia africana*, который в бывшем Британском Сомали относится к верхнему, а, может быть, также и к нижнему оксфорду (Muir-Wood, 1935, табл. к стр. 18; см. также стр. 310), а в Сирии — к верхам верхнего оксфорда (слой *5b*, стр. 296). Единственного определимого аммонита, известного из самой верхней части известняков, относят к *Idoceras rufanum* Dacqué (Dacqué, 1914, стр. 4; он изображен в работе 1905 г. на стр. 147, табл. XIV, фиг. 15). Это вид из нижнего кимериджа Харро-Руфа провинции Харар. Второй вызывающий сомнение аммонит из того же самого горизонта сравнивается с *Anavirgatites subambiguus* Spath, что позволяет сопоставить эти породы с известняками Гаван в бывшем Британском Сомали (см. стр. 309).

Французское Сомали

Единственное обнажение юрских пород во Французском Сомали находится в центре купола у Али-Сабиет, в 72 *км* к юго-западу от Джибути. При этом только верхняя часть известняков выступает из окружающих лав. Самая нижняя из выходящих на поверхность формаций мощностью 15 *м* сложена тонкослоистыми известняками с раздробленными раковинами аммонитов; далее следуют твердые, плотные известняки (мощностью 200 *м* или более), бедные окаменелостями. Выше залегает серия, представленная ракушечниками различного состава (мощность не установлена) с большим количеством пелеципод и гастропод. В конечном счете известняки постепенно переходят в совершенно согласно залегающие на них немые песчаники мощностью не менее 300 *м* (Dreyfuss, 1931).

Ввиду плохой сохранности трех изображенных в работе Дрейфуса обломков перисфинктид, найденных в самых низах этих отложений, они не могут служить для определения возраста, и, следовательно, никаких выводов сделать нельзя. Формы, изображенные у Дрейфуса на табл.

XIII, фиг. 1 и 2, неопределимы, и их можно отнести не только к тем формам, к которым их причисляет автор, но также ко многим другим. Что же касается вида, изображенного на фиг. 3, то он безусловно не относится к *Katroliceras pottingeri* (Sowerby), хотя по возрасту они могут быть очень близкими. Формы, изображенные на фиг. 2 и 3, было бы правильнее отнести к *Aulacosphinctoides* cf. *kachhensis* Spath (Cutch, 1931, стр. 528, табл. LXXXIII, фиг. 2) — виду из средних и верхних слоев Катрол (средний или верхний кимеридж) Кача. Это дало бы возможность считать основание разреза Али-Сабиет эквивалентом какой-то части сланцев Дагани в бывшем Британском Сомали.

На основании постепенного перехода верхней части известняков (самые верхние слои которых содержат *Exogyra bruntrutana*) кверху в песчаники Дрейфус считает, что по крайней мере нижняя часть песчаников относится к юре (в частности, к портландскому ярусу). Однако между пурбекскими отложениями юры и вельдом мела, в областях типичного развития этих отложений в Англии, также наблюдается почти незаметный, очень постепенный переход, но это еще не значит, что вельд следует относить к юре. Возраст песчаников не установлен, и его не удастся определить до тех пор, пока в них не будет найдено органических остатков.

Бывшее Британское Сомали

В бывшем Британском Сомали выходы юрских пород приурочены к небольшим площадям, далеко отстоящим друг от друга. Наиболее значительное из этих обнажений находится близ границы с Французским Сомали, в области Мерагалле, к югу от Джибути. Здесь встречаются юрские известняки мощностью до 800 *м*, залегающие между подстилающими их грубозернистыми песчаниками Адиграт, содержащими мелкую гальку и перекрывающими их нубийскими песчаниками. Однако наиболее значительным осложненным сбросами выходом, имеющим протяженность 29 *км*, является узкое обнажение у Бигендулы и Дагани, на расстоянии около 20 *км* к югу от столицы и порта Берберы на побережье Аденского залива. Благодаря относительно легкому доступу к этому обнажению оно изучалось рядом геологов на протяжении свыше ста лет. Первые юрские окаменелости из этого обнажения были привезены Бартоном в 1855 г. и определены как юрские Картером в 1857 г. Впервые об этом писал Грегори в 1897 г. Благодаря его инициативе в 1925 г. вышел первый том монографий Гунтеровского музея Университета Глазго, в котором были помещены статьи Грегори и других авторов, посвященные палеонтологии юрских отложений. Материалом для всех исследований, помещенных в сборнике, послужила коллекция, собранная Вилли и Смелли, сотрудниками Англо-Иранской нефтяной компании. Один из авторов, участвовавших в составлении сборника, доктор Дж. Уир пересмотрел эти данные и свои результаты с важными дополнениями опубликовал в вышедшем позднее 3-м томе той же серии. Наконец, в 1933 г. появилось значительно более подробное исследование Макфадьена, после чего вышел в свет второй сборник, составленный специалистами-палеонтологами (Macfadyen, Spath, Cox, others, 1935) в виде 2-й части вышеупомянутого официального издания.

Юрские известняки хребта Бигендула-Дагани достигают большой мощности (1000 *м*) и по возрасту относятся к интервалу от бата до

титона. Таким образом, приходится отказаться от двухчленного подразделения этих отложений на известняки Биген и Мерагалле, введенного Грегори, отдав предпочтение более дробному их расчленению, предложенному Макфадьеном; этот автор сохраняет, однако, в основании толщи известняки Биген, но в более узком их понимании.

Следующая сводка, относящаяся к разрезу Дагани, основана на данных Макфадьена (Macfadyen, 1933, стр. 27—29, 80—81) и Спэта (Spath, 1933). Полный список литературы см. у Макфадьена (Macfadyen, 1933, стр. 39—41). В приводимом ниже описании разреза, кроме аммонитов, использованы также некоторые другие, важные по своему значению ископаемые остатки, упоминаемые в работе Макфадьена и др. (Macfadyen, others, 1935).

[**Мел.** Нубийские песчаники (600—1700 *м*). Обычного типа, с остатками древесины и в одном местонахождении с линзой лигнита. В более восточных обнажениях переходят в меловые известняки (см. стр. 314).]

Титон. Известняки Гаван (244 *м*). Тонкозернистые известняки, серого до бурого цвета, частично кремнистые; самый верхний слой мощностью 15 *м* песчанистый; местами в самом верху встречаются конгломераты. В слоях, расположенных в интервале между 88 и 100 *м* от основания, встречаются *Anavirgatites* aff. *ambiguus* (Schneid), *A.* cf. *subambiguus* Spath, "*Pseudovirgatites*" cf. *silvescens* (Schneid), *Sublithacoceras* cf. *senex* (Oppel), *Simoceras* sp. nov.? (По всей вероятности, из этих известняков происходит *Anavirgatites* sp. nov., изображенный в работе Стефанини 1925 г. на табл. XXVIII, фиг. 2, а также *Pseudinvoluticeras somalicum* Spath, 1925, стр. 141, табл. XV, фиг. 7.)

Средний и нижний кимеридж. Сланцы Дагани (370 *м*). Содержащие гипс сланцы оливкового цвета, с тонкими прослойками бурых мергелей и известняков, а также с прослоями конкреций (250 *м*); залегают на серых известковых аргиллитах и мергелях (120 *м* или более). На 76—96 *м* ниже кровли встречаются белемниты и аптихи; на 111—151 *м* — *Streblites* aff. *serratus* Burckhardt, *Subdichotomoceras* cf. *simoceroides* (Pavlow), *Torquatisphinctes* aff. *similis* Spath, *Idoceras* sp., *Hybonoticeras* sp. На 170 *м* ниже верхней границы обнаружены *Idoceras* aff. *balderum* (Oppel), *I.* aff. *laxevolutum* (Fontannes) Burckhardt, *Sutneria* aff. *cyclodorsata* (Moesch), Burckhardt, *Aspidoceras (Orthaspidoceras)* sp., *Aptychus latus* (Park), на 200 *м* — *Orthaspidoceras* aff. *orthocera* (Orb.), неопределимые перисфинктиды, *Aptychus latus* (Park.); на 260—310 *м* — аптихи и белеминиты, *Posidonia somaliensis* Cox и др.

Известняки Вандерер (103 *м*). Серые тонкослоистые литографские известняки. Нижнекимериджский возраст известняков подтверждается наличием *Glochiceras nimbatum* (Oppel) и *Sutneria* sp. В них содержится также ряд перисфинктид, определенных Спэтом до последнего пересмотра номенклатуры и систематики этой сложной группы. По приводимым Спэтом названиям можно предполагать, что это сообщество нижнекимериджских *Discosphinctes, Virgataxioceras* и других ранних атаксиоцератид, хотя некоторые названия (возможно, требующие пересмотра) свидетельствуют скорее о зоне *bimammatum*. Встречается также *Zeilleria latifrons* (Krumbeck) — брахиопода, характерная для гландринусовых известняков (кимеридж) Сирии.

Верхний оксфорд (?). Сланцы Гаходле (113 *м*). Содержащие гипс сланцы от оливкового до серого цвета с *Belemnopsis tanganensis* (Futterer) и *B.* aff. *orientalis* (Waagen); аммониты отсутствуют. *Somalirhynchia africana* Weir.

Нижний оксфорд? Келловей (частично)? Известняки Биген, верхняя часть (30 *м* или более). Темно-серые массивные коралловые известняки. Цефалоподы отсутствуют. Содержат *Somalirhynchia africana* Weir, *Terebratula* cf. *subsella* Leymerie. Экземпляр *Pachyceras indicum* Spath (найденный не in situ), возможно, происходит из этих отложений. Все кораллы имеют верхнеюрский облик.

Бат. Известняки Биген, нижняя часть (50 *м* или менее). Тонкослоистые, серые или бурые, преимущественно сланцевые эхиноидные известняки. Тонкие прослои коралловых известняков, сложенных кораллами, близкими к кораллам вышележащей толщи, распространяются вниз до уровня, расположенного на 17 *м* выше подошвы. *Paracenoceras prohexagonum* Spath, найденный не in situ, по всей вероятности, происходит из этих известняков, и его можно сравнить с батским (из стонсфилдских сланцев) видом. В большом количестве встречаются *Eligmus rollandi* Douvillé и *E. weiri* Cox, *Gryphaea costellata* Douvillé и брахиоподы из родов *Burmirhynchia, Cererithyris, Charltonithyris* и др. (Muir-Wood, 1935, фиг. к стр 79).

Отложения неустановленного возраста. Песчаники Адиграт. Грубозернистые, желтые и серые косослоистые песчаники без органических остатков, имеющие в Бигендуле мощность 152 *м*.

Считается, что брахиоподы нижней части известняков Биген имеют келловейский облик. Однако, если только фауна *Eligmus rollandi* — *Gryphaea costellata* не переходит вверх по разрезу из нижнего бата в келловей в южном направлении, возраст этих слоев можно считать верхнебатским по аналогии с Синаем, Палестиной, Сирией и Аравией. Данные, полученные по Джебель-Тувайку, позволяют почти с уверенностью сказать, что эти слои не относятся к келловею. В них нет никаких органических остатков, которые указывали бы на возраст более ранний, чем поздний бат.

Возможно, что граница между батом и средним келловеем или оксфордом не совпадает с границей, проведенной Макфадьеном между нижними и верхними известняками Биген, а проходит ниже уровня 50 *м* от основания.

Корреляция фауны аммонитов известняков Гаван с фауной стандартного юрского разреза все еще представляет собой нерешенную проблему. Виды *Anavigatites* и *Sublithacoceras,* отождествленные Спэтом с видами слоев Нейбург, изображенными Шнейдом, первоначально были отнесены Спэтом (Spath, 1925) к верхнему кимериджу. В дальнейшем Спэт (1935, стр. 208) рассматривал эту фауну как послепортландскую, однако это положение пока еще остается спорным. Поскольку в разрезе Дагани *Anavirgatites* и *Sublithacoceras* встречаются только в 80—100 *м* выше среднего кимериджа и в 144 *м* ниже самых верхов юрских известняков, правильнее предположить, что портландские и более поздние фауны располагаются над горизонтом с упомянутыми аммонитами, а не под ним. Кроме того, *Sublithacoceras* обнаруживает чрезвычайно близкое сходство с *Pectinatites.* Однако при всех условиях не

	Бывшее Британское Сомали	Харар	Джуба
Титон и верхний кимеридж	Известняки Гаван с *Anavirgatites*	Слои с *Virgatosphinctes* Туг-Терфа	. . .
Средний кимеридж	Слои с *Hybonoticeras* сланцев Дагани	Слои с *Subplanites* и *Hybonoticeras* Тагфидаеди	. . .
Нижний кимеридж	Нижние сланцы Дагани Известняки Вандерер	Слои с *Aspidoceras* и *Idoceras* близ Харара	Слои с *Idoceras*
Верхний оксфорд (зона *bimammatum*)	Сланцы Гаходле?	Слои с *Ringsteadia* и слои с *Perisphinctes* Атшабо	. . .
Верхний оксфорд (зона *transversarium*)		Слои с *Perisphinctes* Диредавы	Слои с *Perisphinctas* долины Давы
Нижний оксфорд	Верхние известняки Биген, частично	. . .	Слои с *Peltoceratoides* и *Euaspidoceras* долины Давы
Верхний келловей	. . .	. . .	. . .
Средний келловей	. . .	. . .	. . .
Нижний келловей	. . .	. . .	Макроцефалусовые слои Аноле-Исса
Бат	Нижние известняки Биген	Коралловые известняки с нижнебигенскими морскими ежами	Известняки с *Eligmis*?
Верхний байос	. . .	. . .	. .
Средний байос	. . .	. . .	. . .
Нижний байос	. . .	. . .	. . .
Верхний тоар	. . .	. . .	. . .
Нижний тоар	Слои с *Bouleiceras*	. . .	Слои с *Buleiceras*
Базальные отложения неустановленного возраста	Песчаники Адиграт	Песчаники Адиграт	Серия Луг

отложений Восточной Африки

Момбаса	Танга и Дар-эс-Салам	Южная Танганьика	Мадагаскар
...	...	Слои Тендагуру с *Hildoglochiceras*	Бланфордицерасовые слои с *Hildoglochiceras*
Слои с *Hybonoticeras*	...	...	Слои с *Hybonoticeras*
Сланцы с *Aspidoceras* и *Idoceras*	*Balanocidaris glandifera*	*Aspidoceras* и *Pachysphinctes* (септарии Махокондо)	Слои *Aspidoceras* и *Pachysphinctes*
Слои с *Peresphinctes* (по монографии Даке)	...	...	...
Слои с *Perisphinctes* и Mayaitidae Тангила	Фауна Ква-Дикназо? Слои Мтару с *Mayaites*	Слои с *Perisphinctes maximus*	Слои с Mayaitidae и *Perisphinctes*
Peltoceras aff. *arduennenese* и *Euaspidoceras*	...	...	Слои с *Peltoceratoides* и *Euaspidoceras*
Сланцы с *Binatisphinctes*	Слои с *Binatisphinctes* и известняки каменоломни Кинкелин	...	Атлетовые слои с *Putealiceras*
		Слои с фауной *Obtusicostites* реки Нчиа	Слои с *Reineckeia*
Макроцефалусовые слои	? Макроцефалусовые слои около Танга	...	Макроцефалусовые слои
Коралловые известняки Камбе? Известняки Камбе с фауной Phylloceratidae	Известняки Танга	Коралловые известняки Матумби	Слои с *Eligmus* и *Corbula*. Слои с *Gracilisphinctes* и *Micromphalites*
Посидониевые сланцы со *Spiroceras*	...	...	...
Посидониевые сланцы с *Dorsetensia*	...	...	Слои с *Sonninia* и *Dorsetensia*
..	Посидониевые сланцы с *Planammatoceras*	? Сланцы Пиндиро	...
...	.	...	Слои с *Dumortieria* и *Haugia*
..	..		Слои с *Bouleiceras*
Песчаники Дурума	Песчаники Нгеренгере	...	Песчаники Исало

будет ошибки, если отнести известняки Гаван к титону, употребляя этот термин в исторически правильном смысле, подразумевающем южноевропейские эквиваленты верхнего кимериджа, портландского и пурбекского ярусов или еще каких-либо ярусов, располагающихся между или над упомянутыми отложениями и под меловой системой (Arkell, 1946, стр. 21).

Дальше к востоку встречаются другие изолированные обнажения (Macfadyen, 1933, стр. 30—31), но подробно они не изучались, хотя из них был получен материал, использованный в палеонтологическом симпозиуме 1935 г. Наиболее восточное обнажение находится на самой окраине бывшего Британского Сомали, около границы с бывшим Итальянским Сомали в обрывистом уступе Ал-Хиллс, к югу от Алайу и Бунда-Зиада (Barrington Brown, 1931, стр. 263 и табл. XXIII). Здесь, в основании, подстилаемые кристаллическим фундаментом, залегают песчаники и крупнозернистые песчаники мощностью 90 *м* с прослоем сланцев. За ними следуют немые известняки мощностью 180 *м* с вкрапленными в них кварцевыми зернами и двумя мощными прослоями песчаников. Все эти отложения, по всей вероятности, эквивалентны песчаникам Адиграт и слоями Аббай в Шоа (стр. 307). Несколько западнее, в Хаурартиро (48°43′ в. д.), геологами Shell Company около основания юрских отложений были найдены *Bouleiceras arabicum* Arkell и обломки других видов. В 1935 г. эти окаменелости были присланы автору д-ром Кентом и ныне покойным Уайтом.

Основание известняков Биген в Ал-Хиллс характеризуется фауной *Eligmus rollandi* — *Gryphaea costellata*, причем эта фауна, включающая также много других пелеципод и брахиопод, приурочена к прослою серых известняков мощностью 7 *м*. Общая мощность юрских известняков, считая от основания слоя с *Eligmus* вверх, равна 290 *м*, т. е. немногим больше четвертой части мощности известняков в Бигендуле. В верхах наблюдается тонкий слой серых мергелей с барремскими аммонитами, совершенно согласно залегающий на подстилающих его отложениях. Нубийские песчаники из обнажений, расположенных западнее, переходят здесь в известняки, а из базального слоя мергелей были определены барремские аммониты *Holcodiscus* cf. *gastaldianus* (Orb.), *H.* cf. *caillaudianus* (Orb.), *Pseudothurmannia?* sp., *Procheloniceras* sp. (Spath, 1935, стр. 214). Ввиду этого некоторые из нижележащих известняков, считающихся юрскими, возможно, следует отнести к более ранним ярусам неокома.

Далее к востоку, вдоль южного берега Аденского залива, на карте Стефанини (1935) показаны еще пять выходов юрских известняков и песчаников Адиграт, которые протягиваются почти до мыса Гвардафуй. В одном из них, в Рас-Хантара, мощность юрских известняков достигает 300 *м*. В основании этих известняков встречаются *Somalirhynchia africana*. Известняки залегают на песчаниках, которые в свою очередь подстилаются гранитами (Stefanini, 1932, стр. 48). С другой стороны, на островах Абд-эль-Кури и Сокотра меловые отложения залегают непосредственно на кристаллическом фундаменте (Kossmat, 1907), так же как в Дофаре, на противоположном берегу Аденского залива, в Аравии (Lees, 1928, табл. 51). Выклинивание юрских отложений в направлении от Бигендулы до Ал-Хиллс, перекрытие около Мукаллы докембрия нижним кимериджем и далее, в конечном итоге, мелом говорит о том, что мы здесь пересекаем восточный край Трансэритрейского прогиба и переходим к другому массиву (Аравийско-Сомалийскому массиву

Пикара). Аналогичное перекрытие докембрия нубийскими песчаниками наблюдается к югу, по всей территории бывшего Британского Сомали, где между этими отложениями на южном плато, к востоку от 43° в. д., не было обнаружено юры (Macfadyen, 1933, стр. 29).

Южноабиссинское плато (Харар)

В западной части бывшего Британского Сомали, приблизительно у 43° в. д., погребенный край массива поворачивает к югу и затем к юго-востоку, и широкая полоса юрских известняков простирается по плато к югу от устья рифтовой долины через центральную Эфиопию к долине реки Джубы. В центральном районе вокруг Харара и к югу от него выходы юрских пород занимают обширную площадь в бассейне верхнего течения реки Веби Шебели. Многочисленные притоки ее смыли меловые породы и покрывающие их лавы. Из различных мест этой области были вывезены коллекции путешественниками различных национальностей. Здесь находятся местности, хорошо известные специалистам по юре, такие, как Харар, Диредава, Хорро-Руфа, Атшабо, Кабанауа, Абу-эль-Кассим, Туг-Терфа и Туг-Фидаеди, или Тагфидаеди.

В бывшем Британском Сомали нет типичного промеренного разреза, сравнимого с разрезом в Бигендуле. Однако на основании измерений, произведенных Вагелером в Абу-эль-Кассиме, Рек и Дитрих (Reck, Dietrich, 1923) определили мощность верхнеюрских известняков по крайней мере в 300 *м*. За этими известняками следуют неоком и апт. В то же время Ламар (Lamare, 1930, стр. 58—59) в местности, расположенной примерно в 32 *км* к восток-северо-востоку от Харара, изучил разрез более низких горизонтов и определил его мощность в 150 *м*.

Однако в большинстве случаев стратиграфическая последовательность отложений определяется по ряду отдельных коллекций, собранных в различных местностях. Несмотря на неблагоприятные условия, фауна аммонитов из этих отложений обнаруживает такое поразительное сходство с европейскими верхнеюрскими фаунистическими сообществами, что нетрудно установить правильную стратиграфическую последовательность.

Некоторые авторы ранее считали, что, так же как и в других районах, найденные здесь в некоторых местах органические остатки относятся к байосу и лейасу, что оказалось необоснованным, как это и отметил Даке (Dacqué, Krenkel, 1909, стр. 160). Как и в остальных областях Эфиопии и Сомали, главная морская трансгрессия имела здесь место в батский век, что было установлено Коттро (Cottreau, 1924). Хорошо развита также аммонитовая фауна самых верхов оксфорда, непосредственно сопоставляемая с фауной зоны *bimammatum* Западной Европы. На это ясно указывают перисфинктиды (*Perisphinctes* в узком смысле, *Discosphinctes* и др.) из Атшабо и Харара, изображенные Даке (Dacqué, 1905, 1914), который правильно определил и их возраст. Изображенные Скотом (Scott, 1943) *Ringsteadia,* найденные в Догоу в провинции Харар, подтверждают это предположение. До сих пор этот род был известен только из Англии, Франции и Германии; он дает возможность провести исключительно точную корреляцию с самой верхней зоной оксфорда Северо-Западной Европы.

Ниже приводится описание сводного разреза, составленного на основании фауны, изображенной в самых разнообразных литературных

источниках. К сожалению, работа Вальдуга (Valduga, 1954) с изображением ряда аммонитов, полученных из верхнего оксфорда и кимериджа (главным образом из Огадена), была получена автором слишком поздно для включения ее в настоящий труд. См. также Venzo, 1942.

[**Мел.** Нижний мел представлен как морскими фациями, так и в фации нубийского песчаника.]

Титон. *Туг-Терфа* (Терфа — приток реки Веби к югу от Кабанауы). Тринадцать аммонитов, найденных здесь Дональдсом Смитом и определенных Криком (Crick, 1897), были переопределены Спэтом (Spath, 1925, стр. 158). Он отнес их к шести видам *Virgatosphinctes* и двум видам *Aulacosphinctes* и сопоставил их с формами из сланцев Спити, изображенными Улигом и Оппелем. По мнению Спэта, они принадлежат к одной фауне и могут быть условно отнесены к зоне *transitorius*, т. е. к самой верхней зоне титона, к которой принадлежат известняки Штрамберга (= ардешский ярус Тука). Однако позднее (1933, стр. 818) Спэт говорит скорее о верхнекатролском (верхнекимериджском) возрасте. Близкое сопоставление возможно только со средней частью сланцев Спити.

Средний кимеридж. *Тагфидаеди:* из этой местности, а именно из деревни, расположенной на реке Даката, в 179 *км* к юго-юго-востоку от Харара. Э. Басс изобразила два хорошо сохранившихся экземпляра *Subplanites*, очень сходные с формами из Кимериджа, из верхов среднего кимериджа (E. Basse, 1930, стр. 113, табл. IV, фиг. 16). Более крупный из них обнаруживает характер ребристости, свойственный также, но в менее резко выраженной форме, "*Virgatosphinctoides*" *grandis* и *nodiferus* Neaverson (Neaverson, 1925, табл. IV) из Англии, а также *P. abbachensis* Schneid (Schneid, 1914, табл. III, фиг. 4) из зоны *lithographica* около Кельхейма. В работе Гортани (Gortani, 1951) упоминаются *Hybonoticeras* и *Subplanites* из описываемого района.

Нижний кимеридж. *Кабанауа* (к югу от Харара): в работе Э. Басс (1930, стр. 123—124) изображены полученные отсюда *Aptychus latus* и *Idoceras* aff. *balderum* (Oppel) (Basse, табл. V, фиг. 12).

Догоу и Ганаме (к юго-юго-западу и юго-западу от Харара): в превосходной коллекции Брауна, описанной в монографии Скотта (Scott, 1943; см. также Brown, 1943), из этих районов имеются *Idoceras rufanum* Dacqué, *Torquatisphinctes beyrichi* (Futterer), два вида *Aspidoceras* s. s. (один из них — вид из Кача из средней части слоев Катрол), четыре вида *Physodoceras*, три вида *Simaspidoceras* (включая своеобразный вид *Aspidoceras argobbae* Dacqué) и два вида *Glabrophysodoceras*. Считается, что эти виды находятся в «тесной связи» с верхнеоксфордскими формами и найдены в сходной породе. На этом основании Скотт утверждает, что в этом районе упомянутые виды «распространяются вниз от кимериджа в самые верхи оксфорда». Однако, прежде чем согласиться с такой гипотезой (поскольку в прошлом многие гипотезы оказались ошибочными, что обнаружилось дальнейшими сборами каменного материала), следует предположить, что вышеупомянутые роды одновозрастны с европейскими родственными формами из слоев с *Aspidoceras acanthicus* и из нижнего кимериджа.

Атшабо (к юго-западу от Харара): здесь найдены *Aspidoceras supraspinosum* Dacqué, *A. somalicum* Dacqué и *Simaspidoceras argobbae* (Dacqué).

Харро-Руфа (между Атшабо и Харaром): *Idoceras rufanum* Dacqué.

Диредава: Aspidoceras evolutum Scott, *Glabrophysodoceras abyssinianum* Scott.

Верхний оксфорд (зона *bimmamatum*). *Атшабо* (к юго-западу от Харара): из этой местности Даке (Dacqué, 1905, 1914) изобразил замечательную серию перисфинктид, причем в работе 1905 г. он их ошибочно отнес к кимериджу. Но в работе 1914 г. он уже правильно определил их возраст как верхнеоксфордский и отнес их предположительно к зоне *bimammatum*. Эти формы очень близки к европейским формам. Среди них можно отметить верхнеоксфордские подроды, типичные для северо-запада Европы, например *Perisphinctes* в узком смысле (*P. anabreviceps* Dacqué и *P. dacquéi* Spath, 1925 *non* Steiger 1914, Dacqué, 1914, табл. III, фиг. 3), *Dichotomosphinctes* (*P. gallarum* Dacqué) и *Discosphinctes* (*P. arussiorum* Dacqué).

Пересмотр этих форм с соответствующими замечаниями помещен в работе Аркелла (1937—1939, Monograph of the Ammonites of the English Corallian Beds, стр. XLVII, LIV, LX, LXII, LXIII).

Догоу и Ганаме: возраст и правильность родового определения трех перисфинктид, изображенных Скоттом как *Lithacoceras,* вызывают сомнение, хотя, вероятно, они относятся к верхнему оксфорду. Что же касается его *Perisphinctes vokesi* и *P. spathi,* то они, несомненно, принадлежат к верхнему оксфорду, так же как *Ringsteadia africana* Scott и *R. daua* Scott.

Диредава (к северо-западу от Харара): *Ringsteadia daua* Scott встречается только здесь, так же как *?Dichotomoceras* и *Dichotomosphinctes* (Scott, 1943, стр. 68, 69).

Верхний оксфорд (зона *transversarium*). *Диредава:* Даке (Dacqué, 1914, стр. 12) отметил (но не привел изображений) плохо сохранившихся перисфинктид, сравнив их с *P. rota* Waagen и *P. subrota* Choffat. Это наводит на мысль, что найденные им перисфинктиды происходят из обнажения зоны *plicatilus*, развитой в Кении (с *Kranaosphinctes*). Вместе с ними встречаются *Somalirhynchia.*

Бат. Среди окаменелостей, собранных из трех местностей к югу и юго-востоку от Харара, Коттро (Cottreau, 1924) определил *Isastraea* cf. *limitata* McCoy, *Rhynchonella morierei* Dav., *Modiolus plicatus* Sow., *M.* cf. *imbricatus* Sow. и *Ceromyopsis tenera* (Sow.), на основании чего он пришел к выводу о наличии здесь бата, так же как в Шоа. В дальнейшем некоторые морские ежи, известные из нижней части известняков Биген в Бигендуле, были также найдены в некоторых районах провинции Харар (Currie в работе Barnum Brown, 1943).

Отложения неустановленного возраста. Песчаники Адиграт с базальными конгломератами залегают, как обычно, на кристаллическом фундаменте. Их мощность, по-видимому, увеличивается по направлению к северу; ближе к основанию они переходят в аркозовые и песчанистые известняки (Lamare, 1930, стр. 5, 58—59).

Джубаленд

Под этим названием подразумевается (скорее в географическом, чем в политическом смысле) весь бассейн реки Джубы, к югу примерно от 6° с. ш. и от ее главного западного притока — реки Давы. Дава впадает в Джубу у Доло, близ места, где в настоящее время сходятся границы Кении, Эфиопии и Сомали. В этом громадном бассейне выходы юрских известняков простираются в южном направлении от района Харара непрерывной полосой шириной около 6° (между 39 и 45° в. д.). С востока и с запада они местами перекрываются меловыми отложениями, а с запада, кроме того, частично третичными лавами.

Не доходя до побережья, площадь юрских выходов суживается, протягиваясь узким языком вдоль реки Джубы, и, в конечном счете, исчезает под отложениями плейстоцена и голоцена прибрежной равнины, на расстоянии около 1° к северу от экватора и от океана. К сожалению, эти отложения не встречаются в береговых обрывах.

Сведениями об этом районе мы обязаны главным образом проф. Стефанини, который его исследовал, собрал коллекции окаменелостей, составил превосходную геологическую карту, описал монографически ряд органических остатков и организовал группу специалистов для составления сборника по геологии района (Stefanini, 1925, 1929, 1932, 1933, 1939). Данные, относящиеся к Кении, были пересмотрены Дикси (Dixey, 1948) и Эйерсом (Ayers, 1952), а позднее — Касвеллом и Джубертом, с неопубликованным отчетом которых автор имел возможность ознакомиться.

Так же как и в более северных частях Трансэритрейского прогиба, юрские и предположительно юрские отложения можно расчленить на группу бедных окаменелостями песчаников и сланцев в нижней части разреза — серию Луг — и мощную группу известняков вверху — серию Бардера (включая известняки, известные под названием Джуба или Дава). Обе серии обнажаются по реке Джубе. В тех местах северо-восточной Кении, где известняки Бардера представлены полностью, мощность их превышает 1000 *м* и они отражают почти всю последовательность юры, начиная от нижнего тоара вплоть до кимериджа. В северо-восточной Кении кверху они переходят в слои Мандера (мощностью около 300 *м*), которые частично, возможно, относятся к нижнему мелу, а частично — к титону. Однако в Сомали меловые отложения начинаются с морских известняков апта с *Cheloniceras*. Слои Мандера трансгрессивно и несогласно перекрываются песчаниками Марехан (мощностью до 200 *м*), которые предположительно относятся к мелу.

Кимеридж. В описываемом районе самым верхним юрским горизонтом с ископаемыми может быть слой известняков мощностью до 0,3 *м*, переполненных *Trigonia* и другими пелециподами, монографически описанными Венцо (Venzo, 1949). Согласно неопубликованной работе Геологической службы Кении, эти известняки входят в состав верхней части слоев Мандера, вследствие чего их нельзя отнести к бату, как это предполагал Венцо.

Из Тэда, к восток-северо-востоку от Луга, и из Мансура описаны *Idoceras rufanum* Dacqué и *Lithacoceras gananense* Stefanini (Stefanini, 1933a, стр. 44—45). Монографическое описание руководящих фаун кимериджского и оксфордского возрастов дают Уир (Weir, 1929) и Стефанини (Stefanini, 1939). В западном направлении верхние части извест-

няков перекрывают нижнюю часть серии Луг, а местами — и всю эту серию. Вдоль западного края обнажения верхняя часть известняков венчается обрывом высотой до 150 *м*. В некоторых участках основание известняков отделяется от пород фундамента только слоем галечника, в других — крупнозернистыми песчаниками, песчаниками и конгломератами (Dixey, 1948).

Оксфорд. В известняках Бардера редко встречаются аммониты, хотя они содержат большое количество других моллюсков, брахиопод, морских ежей и кораллов. Из Кукатты, на реке Джубе, Спэт (Spath, 1930, стр. 43, фиг. 1), а из Тэда, к восток-северо-востоку от Луга, Стефанини (Stefanini, 1933а, стр. 40) описывают *Perisphinctes* (*Kranaosphinctes*) *africanus* Dacqué из зоны *plicatilis* (см. Arkell, 1939, Monograph of the Ammonites of the English Corallian Beds, стр. LX, LXII). Наличие этой зоны было подтверждено небольшой коллекцией верхнеоксфордских перисфинктид плохой сохранности, найденных в «нижних сланцах» в известняках. Эта коллекция, присланная автору в 1951 г. из долины реки Давы (Кения), была собрана Кентом для Англо-Иранской нефтяной компании. В ней имеется обломок *Dhosaites* sp. indet. Из той же местности, но из более низкого горизонта был получен обломок *Peltoceratoides* cf. *constantii* (Orb.) и крупный экземпляр *Euaspidoceras* sp., причем во всяком случае первый из них свидетельствует о наличии зоны *cordatum* [это отмечено у Эйерса (Ayers, 1952, стр. 29)]. В 1954 г. автором была получена еще одна коллекция из «нижних сланцев» района Раму; она состоит из плохо сохранившихся, но несомненных Perisphinctidae и Mayaitidae зоны *plicatilis*.

Келловей. Ниже по течению реки Джубы известняки перекрывают в юго-восточном направлении граниты Матагой. Недалеко от этого места, в Аноле-Исса, было обнаружено единственное известное в Восточной Африке и Аравии местонахождение нижнекелловейской фауны аммонитов, расположенное между экватором и «Полумесяцем плодородия»[1]. Эта фауна содержит *Kamptokephalites* (близких к английскому *herveyi*) и *Indocephalites?*, *Hecticoceras issa* Stefanini (из группы *H. hecticum*), *Sivajiceras*, *Choffatia*, *Grossouvria* и *Subgrossouvria* (Stefanini, 1933а). Это зона *macrocephalus*, как она развита в Каче и на Мадагаскаре.

Бат? Около Бардеры, на Джубе, базальный слой серии Бардера представлен ракушечником из толстостенных двустворок, таких, как *Megalodon*, *Isognom* и *Gervillia*, и кораллов *Montlivaltia*. К юго-востоку, около Матагоу, этот слой лежит на серии Луг и далее на гранитах. В Маддо-Эрри выходят известняки, богатые окаменелостями, с *Eligmus* и многими другими органическими остатками; эти известняки можно сопоставить с базальными известняками Бигендулы в бывшем Британском Сомали (Weir, 1929, стр. 14).

Нижний тоар. В 1951 г. Эйерс и Кент обнаружили новый, имеющий большое значение, богатый окаменелостями горизонт в обрыве в самой западной части юрских выходов северо-восточной Кении, где юрские отложения выклиниваются в направлении комплекса фундамента Африканского щита. Аммониты и другие ископаемые (присланные автору в 1952 г. для определения) представлены фауной *Bouleiceras* Мадага-

[1] Орошаемые Тигром, Евфратом и их притоками земли.— *Прим. ред.*

скара и центральной Аравии, включая *Bouleiceras arabicum* Arkell и *B. nitescens* Thevenin, *B.* sp. nov.?, *Pecten ambongoensis* Thev., *Spiriferina rostrata* var. *madagascariensis* Thev. и другие пелециподы, гастроподы и кораллы. Эти ископаемые были собраны в Дидимту-Хилл, в 8 *км* к югу и несколько к западу от Бур-Майа и в 128 *км* к северу и слегка к востоку от Ваджира. Слой залегает непосредственно на базальном конгломерате, крупнозернистых песчаниках и песчаниках (известных как свита Манса-Гуда), а фундамент, сложенный метаморфическими породами, выходит на поверхность не более как в 4 *км* к западу. Таким образом, создается впечатление, что в нижнетоарское время имела место трансгрессия моря в области щита, совпадавшая по времени с появлением первой морской юрской фауны на Мадагаскаре, в бывшем Британском Сомали и центральной Аравии. Геологическая служба Кении относит этот горизонт к основанию местного известняка Бардера (= Дава) (Ayers, 1952, стр. 9).

Нижний лейас и отложения неустановленного возраста. Мощность серии Луг в типичном районе ее развития на реках Дава и Джуба достигает 130 *м*. Найденные здесь до настоящего времени органические остатки недостаточно характерны, но все же указывают на нижнелейасовый или рэтский возраст (Stefanini, 1929, 1932). Из слоев, расположенных немного выше средней части толщи, определен зуб рыбы, принадлежащий *Eugnathus* sp. — роду, встречающемуся в нижнем лейасе Лайм-Риджис, а в слоях, расположенных вблизи основания, найдены зубы *Colobodus* cf. *maximus* (Quenst.) и *Hybodus minor* Ag., относящихся, по всей вероятности, к геттангскому или рэтскому ярусам. Немного выше основания встречаются мелкие пелециподы длиною до 11 *мм*, сравнимые с *Mytilus psilonoti* Quenst. из геттангского яруса Вюртемберга. Эти раковины встречаются в Алжире, где их предположительно относят к геттангскому ярусу, а также в группе Исало на Мадагаскаре, вместе с *Myophoria vulgaris*, указывающими на верхний триас.

Отношение юрских пород к рифтовым разломам

Когда-то предполагалось, что глыбовые разломы имели место в этом районе в период между отложением базальной серии Луг и известняков Бардера, и, таким образом, известняки Бардера отложились в рифтовых долинах между приподнятыми глыбами песчаников (Busk, 1939, 1945). Однако было установлено (Dixey, 1945, 1948), что приподнятые глыбы являются останцами песчаников Марехан (мел), залегающих на известняках Бардера, ввиду чего взаимосвязь остается такой, как ее ранее понимали Уир и Паркинсон. Нет никаких указаний на то, что сбросовая деятельность происходила здесь ранее, чем в Красном море или Суэцком заливе, где она, несомненно, относится ко времени более позднему, чем нижний эоцен (см. также Pulfrey, 1947, стр. 284). Лавы, туфы и пеплы района Джубаленда переслаиваются с третичными осадочными отложениями или же перекрывают юрские известняки.

Кения (район Момбасы)

На протяжении почти 480 *км* к юго-западу, вдоль берега, от устья реки Джубы почти до Момбасы, юрские породы не обнаружены. Широкая, низкая прибрежная равнина, покрытая дюнами и приподнятыми плейстоценовыми рифами, незаметно переходит в поросшую кустарни-

ком внутреннюю равнину с мощным кремнистым поверхностным покровом, образовавшимся на докембрийских кристаллических породах щита.

Примерно в 80 *км* к северу от Момбасы начинается узкая полоса выходов юрских пород (главным образом сланцев с конкрециями, но также и известняков), протягивающаяся параллельно берегу, между каймой верхнетретичных и плейстоценовых песков и рифов и холмистой страной, сложенной песчаниками Дурума. В нижней части песчаников Дурума встречается пермская форма *Palaeoanodonta*, в средней части — триасовые *Estheria* и растения (*Caprolithes*, *Thuyites* и *Equisetites*), а в верхней — остатки араукарий (*Dadoxylon*) неопределенного возраста. Эти песчаники отличаются большой мощностью, которая еще не определена. Юрские отложения, по-видимому, залегают на них с резким несогласием, но здесь может иметь место тектонический контакт (интенсивный сброс) (Gregory, 1921), гл. IV; McKinnon Wood, 1930, стр. 219—221).

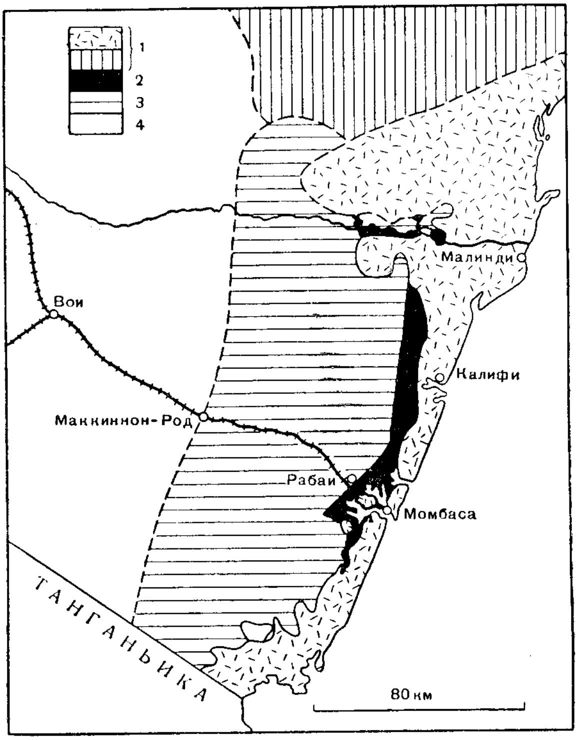
Полоса выходов юрских пород, протягивающаяся вдоль берега, дальше к югу перекрыта меловыми отложениями, местами она перекрывается покровом третичных и четвертичных отложений. Она тянется на юг через Танганьику, почти до Португальской Восточной Африки. Не известно, протягивается ли юра на глубине дальше границы между этими двумя территориями, но прибрежная полоса меловых отложений тянется на 1200 *км* от Мозамбика, где она обрывается при повороте береговой линии на юго-запад.

Несмотря на то, что в настоящее время верхняя юра представлена изолированными выходами, нет сомнений в том, что эти отложения, считая от келловея вверх, образовались в условиях морского бассейна, непосредственно сообщавшегося с бассейном накопления подобных отложений Джубаленда и Трансэритрейского прогиба. По соседству с Момбасой вновь появляется макроцефалусовая зона, впервые обнаруженная в Аноле-Исса в южном Джубаленде, а также широко распространенные отложения верхнего оксфорда и нижнего до среднего кимериджа, уже знакомые нам по Абиссинии и Сомалиленду. Кроме того, здесь было найдено несколько нижнеоксфордских аммонитов и обильная фауна средне-верхнекелловейского возраста, но юрской фауны более позднего возраста, чем средний кимеридж, встречено не было.

Наибольший интерес, однако, в юрских отложениях района Момбасы представляют фауны раннебатского и байосского возрастов, встреченные впервые при передвижении к югу. Они представлены преимущественно семействами Phylloceratidae и Lytoceratidae, обитавшими в открытом море. Очевидно, здесь мы уже миновали Трансэритрейский прогиб и вышли в более открытое море, которое простиралось до Кача и, огибая восточную сторону Аравийско-Сомалийского острова, соединялось с Тетисом в Персии и на Кавказе. Батские аммониты, представленные главным образом филлоцератидами, не позволяют провести точное сопоставление со стандартным разрезом неритовых отложений Северо-Западной Европы, но, по всей вероятности, они указывают на более древний возраст, чем возраст верхнебатских отложений мелкого моря Трансэритрейского прогиба, Магары и Палестины. Фауны пелеципод *Eligmus* — *Gryphaea costellata* в Кении не обнаружено, но это может объясняться фациальными различиями. Батские отложения Момбасы не поддаются также сопоставлению с содержащими аммониты батскими отложениями центральной Аравии, так как, насколько это известно, Phylloceratidae и Lytoceratidae не проникали в Тувайкский залив.

Так же как и в других районах, здесь наблюдается значительно меньше местных фациальных различий от келловея до среднего кимериджа, и как побережье Момбасы, так и Трансэритрейский прогиб непосредственно сообщались с Качем и с Европой.

Приводимый ниже сводный разрез юрских отложений основан главным образом на работах Даке (Dacqué, 1910, 1914) и Спэта (Spath,



Фиг. 46. Схематическая геологическая карта побережья Кении.

По данным листа 4 (Момбаса — Найроби) Геологической службы Восточной Африки (ноябрь 1942 г.), составленного Хаддлстоном. (Подробную карту района Момбасы см. на фиг. 47.) *1* — плейстоцен и современные отложения; *2* — юрские отложения; *3* — система Карру; *4* — комплекс фундамента.

1920, 1930, 1933 — Cutch, часть 6). Теперь, когда имеются многочисленные изображения аммонитов и отмечено их важное хронологическое значение, остается еще многое сделать в области сборов по отдельным зонам, для того чтобы установить подробную последовательность юры и теснее увязать отдельные фауны с местной стратиграфией. Данные, полученные до настоящего времени, до некоторой степени противоречивы. Так, например, несмотря на присутствие в сланцах Чангамве как кимериджской, так и верхнеоксфордской фаун, считается, что они перекрывают известняки Короа-Момбаса и другие известняки, которые частично также содержат кимериджские формы. В дальнейшем эти противоречия будут, несомненно, устранены местными геологами. А пока стратиграфическую последовательность, разработанную Мак-Кинноном Вудом

(McKinnon Wood, 1930, стр. 221), с пересмотром возраста ярусов в свете работы Спэта 1933 г. и пояснениями автора лучше привести отдельно от описания разреза, расчлененного по аммонитам.

Эта последовательность такова:

Сланцы Чангамве	Средний и нижний кимеридж и верхний оксфорд
Известняки Короа-Момбаса и другие известняки и сланцы	То же
Сланцы Рабаи	Верхний и нижний оксфорд
Сланцы Миритини	Келловей
Слои Кибионгони	? Келловей
Известняки Камбе	Бат (и верхний байос ?)
Посидониевые сланцы	Средний (и верхний ?) байос

В некоторых местонахождениях *Posidonia alpina* (= *ornati*) встречается вместе с келловейскими (местонахождение 18) и даже еще более молодыми (местонахождение 25) аммонитами, так же как и в среднем байосе.

Большие коллекции поступили, когда настоящая книга уже находилась в печати, поэтому здесь только кратко упоминается о некоторых из них. Корреляция юрских отложений приведена в табл. 16.

Средний кимеридж (зона *beckeri*). С восточных склонов Короа-Момбаса Спэт (Spath, 1930, стр. 63; 1933, стр. 818) описал *Phylloceras* aff. *saxonicum* Neumayr, *Taramelliceras*, cf. *kachhense* (Waagen), *Lithacoceras* sp., *Katroliceras* sp., *Subdichotomoceras* sp., *Pachysphinctes major* Spath, *P. habyensis* Spath, *Aspidoceras wynnei* (Waagen), *Hybonoticeras* aff. *hybonotum* (Oppel) и *H*. sp. nov. «Это, несомненно, среднекимериджская фауна, которую следует отнести к зоне *beckeri*», и в то же время это наиболее молодая юрская фауна, полученная до сих пор из Кении. К этому списку следует добавить *Katroliceras pottingeri* (Sow.), изображенный Футterером (Futterer, 1894, табл. 1) и Спэтом (Spath, 1931, Cutch, табл. CII, фиг. 5, *a-d*) и отождествленный ими с видом из Кача, а также *Hybonoticeras hildebrandti* (Beyrich), изображенный Футтерером (Futterer, 1894, табл. III).

Нижний кимеридж. К нижнему кимериджу относится ряд аммонитов из сланцев Чангамве, в особенности распространенный *Perisphinctes* (*Torquatisphinctes*) *beyrichi* (Futterer, 1894, табл. II) и многочисленные Aspidoceratidae, такие, как *A. iphicerum* (Oppel), *A. iphiceroides* Waagen, *A.* aff. *longispinum* (Sow.), *A. kilindianim* Dacqué и *Physodoceras liparum* (Oppel), а также *Holcophylloceras polyolcum* (Benecke) и многочисленные *Belemnopsis tanganensis* (Futterer). Бóльшая часть этой фауны была собрана сотрудниками Разведочной компании д'Арси в Мтвапа-Крик, к северу от Момбасы; вместе с ней были найдены *Taramelliceras* cf. *kachhense* (Waagen) и *Perisphinctes* cf. *mombassanum* Dacqué.

Верхний оксфорд. *Зона bimammatum.* К этой зоне, вероятно, принадлежит большинство перисфинктид из района Момбасы, изображенных Даке (Dacqué, 1910) и отнесенных им к верхнему оксфорду, а в дальнейшем Спэтом — к кимериджу, а именно: *P.* (*Discosphinctes*) *fraasi* Dacqué, *P.* (*D*) *mombassanum* Dacquè (во всяком случае,

частично), *P.* (*Dichotosphinctes*) *krapfi* Dacqué и *P.* (*D.*) *inconstans* Spath, 1925 (= *P. virguloides* Dacqué, 1910, табл. III, фиг. 1, non Waagen), а также *P.* (*Dichotomoceras*) *anomalum* Spath (1930, стр. 45, табл. VI, фиг. 1). Последняя форма близка к *P.* (*D.*) *dichotomoides* Arkell английской зоны *pseudocordata* и, несомненно, имеет тот же возраст, что и *Ringsteadia* из Абиссинии, изображенные Скоттом. К этой же зоне относятся несколько *Taramelliceras*, описанных Спэтом, и *Perisphinctes* (*Orthosphinctes*) aff. *tiziani* (Oppel), найденный Касвеллом в Тангиле.

Зона *transversarium*. Касвеллом, сотрудником Геологической службы Кении, была собрана интересная фауна этой зоны, хорошо сохранившаяся в глинистых железняках поверхностных обнажений известняков Короа-Момбаса и сланцев в Тангиле, к юго-западу от Момбасы. Эта фауна была им также найдена у кирпичного склада и около пирса к востоку от отеля Порт-Рейца. Автором настоящего труда было определено около 60 образцов из этой фауны; сюда вошли:

Perisphinctes (*Perisphinctes*) *anabreviceps* Dacqué
Perisphinctes (*Perisphinctes*) *virguloides* Dacqué 1914 *non* Waagen
Perisphinctes (*Arisphinctes*) *orientalis* Siemiradzki (обычны)
Perisphinctes (*Kranaosphinctes*) *africanus* Dacqué
Perisphinctes (*Dichotomosphinctes*) cf. *dobrogensis* Simionescu
Perisphinctes (*Dichotomosphinctes*) spp. indet.
Prograyiceras bassei Basse and Perrodon
Prograyiceras aff. *alfuricum* (Boehm)
Epimayaites cf. *sublemoini* Spath
Epimayaites cf. *axonoides* Spath

Следует отметить, что Mayaitidae (почти в такой же степени богатые особями, как и перисфинктиды) напоминают мадагаскарские, качские и индонезийские виды, но не виды, полученные из Мтару в Танганьике и изображенные Торнквистом. Однако другая коллекция, присланная позднее Разведочной компанией д'Арси и собранная на другом участке побережья Порт-Рейца, содержала *Mayaites stuhlmanni* (Torn.), *Epimayaites* cf. *lemoini* Spath и многочисленные *Dhosaites rabai* (Dacqué) вместе с *Perispinctes maximus* (Y. et B.) и *Belemnopsis tanganensis* (Futterer).

Нижний оксфорд. Из Тангилы Касвелл прислал автору обломки гигантского *Euaspidoceras* cf. *acuticostatum* (Y. et B.), заключенные в известковистом песчанике из сланцев. Это вызывает предположение о присутствии зоны *cordatum*. *Peltoceras* aff. *arduennense* Dacqué (1910, табл. I, фиг. 7) относится, по-видимому, к *Parawedekindia* такого же возраста.

Верхний келловей. Из сланцев Миритини в Момбасе было получено несколько видов, указывающих на верхний келловей; особенно следует отметить некоторых *Grossouvria* и *Binatisphinctes*, описанных Спэтом (Spath, 1930), лучше всего поддающихся сравнению с формами из Хакнесс-Рока в Йоркшире (из конденсированных зон *athleta* и *lamberti*). *Sindeites sindensis* Spath (1933, стр. 816) является среднекелловейским видом из Кача, но Reineckeidae и *Erymnoceras* до сих пор в этих отло-

жениях не найдены, что говорит либо об отсутствии среднего келловея, либо о том, что его еще не удалось обнаружить.

Нижний келловей. Спэт (Spath, 1930, стр. 65; 1933, стр. 816) указал на Macrocephalitidae, представленных подродами *Kamptokephalites, Dolikephalites* и *Pleurocephalites,* что говорит о присутствии зоны *macrocephalus*. Все три подрода характерны для верхнего корнбраша Англии. Вместе с ними найдены *Sivajiceras,* известные из нижнекелловейских отложений Кача, и различные *Indosphinctes* и *Choffatia,* относящиеся к нижнекелловейским видам — как индийским, так и европейским. В «несомненно батской фауне местонахождения 19» железной дороги Кения — Уганда (Spath, 1930, стр. 66; 1933, стр. 815) встречены также *Macrocephalites* и *Dolikephalites* (ранние стадии роста), что свидетельствует о нижнекелловейском возрасте фауны, относящейся к зоне *macrocephalus*.

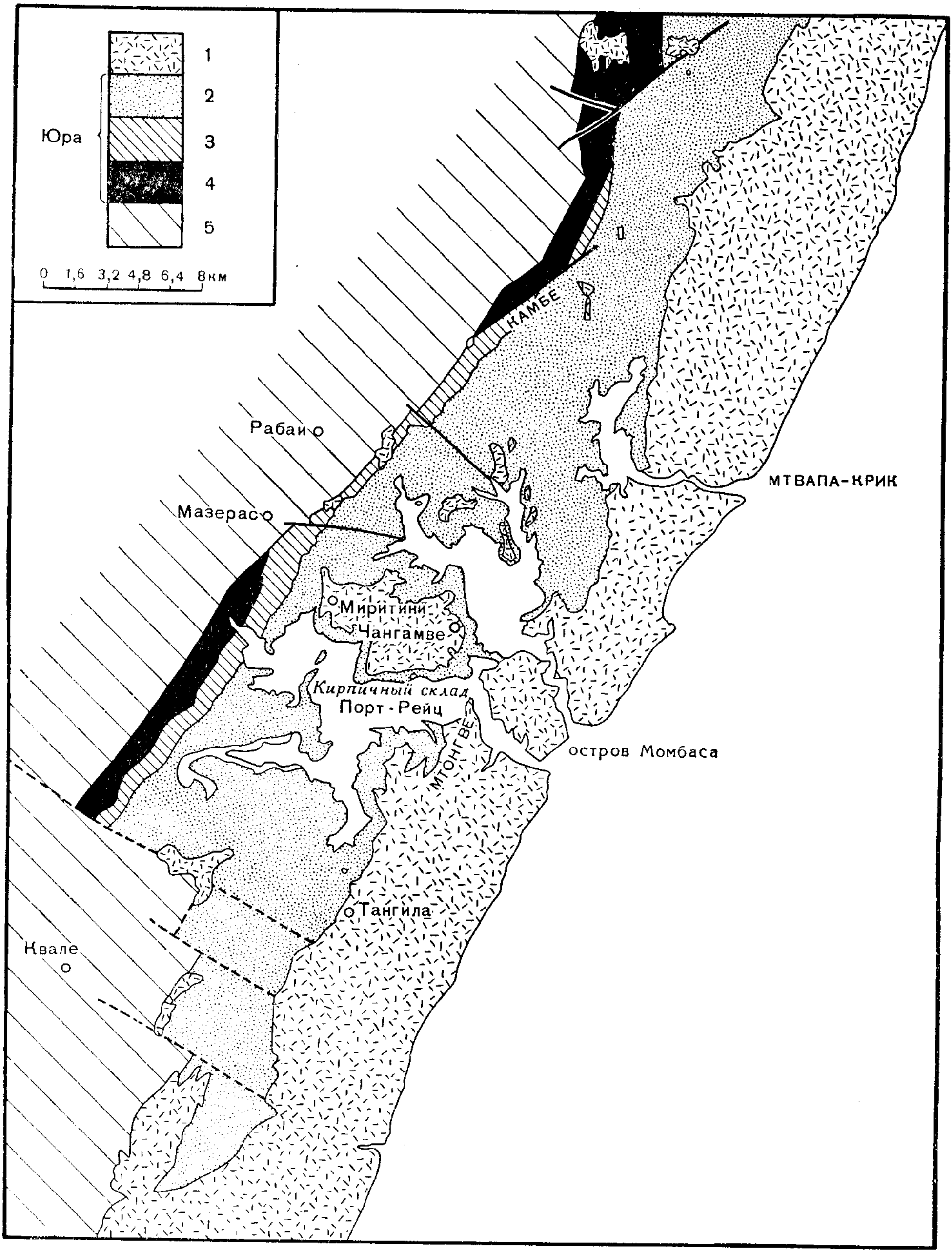
Бат. Возможно, что коралловые известняки Камбе относятся к бату и их можно сопоставить с коралловыми известняками Харара и Матумби, а также с известняками Танга, но подтверждающие это предположение палеонтологические данные пока что отсутствуют.

Ожелезненные ядра мелких аммонитов, найденные Грегори (Spath, 1920) в одном из обнажений предположительно известняков Камбе, представлены преимущественно Phylloceratidae, что говорит о непосредственном сообщении с Тетисом, минуя Трансэритрейский прогиб. В списке (Spath, 1920; 1930, стр. 66) значатся следующие формы:

Phylloceras aff. *kudernatschi* (Hauer)
Phylloceras cf. *kunthi* Neumayr
Calliphylloceras cf. *disputabile* (Zittel)
Holcophylloceras zignodianum (Orb.)
Sowerbyceras aff. *tortisulcatum* (Orb.)
Nannolytoceras cf. *tripartitum* (Raspail)
Oppelia sp. indet.
? *Oecotraustes* sp. indet.
Cadomites cf. *tenuicostatum* (Hochstetter).

По возрасту эта фауна может относиться к верхнему байосу (см. Spath, 1933, стр. 815, подстрочное примечание), но батский возраст более вероятен.

Байос. Из посидониевых сланцев, известных как самые нижние из обнажающихся отложений юры в районе Момбасы, Спэт (Spath, 1933, стр. 815) определил такую же фауну, которая была описана Джеммелляро из посидониевых сланцев Сицилии. «Наиболее характерным для этой фауны является преобладание в ней *Phylloceras*; из 343 образцов, собранных в трех местонахождениях, не менее 240 принадлежит Phylloceratidae. Вслед за ними идут *Lytoceras* (*Polystomiceras* и *Nannolytoceras*), представленные 76 образцами; остальные формы были представлены *Oppelia* (7), *Oecotraustes* (2), *Dorsetensia* (1), *Stephanoceras* (15), *Morphoceras?* (1) и *Spiroceras* (1)». Обломок небольшой *Dorsetensia* был изображен Спэтом (Spath, 1930, стр. 32, табл. I, фиг. 5). *Spiroceras* относятся к верхнему байосу, но *Dorsetensia* встречаются в среднем байосе во всех частях света. По всей вероятности, в рассматриваемом районе представлены как средний, так и верхний байос.



Фиг. 47. Геологическая карта района Момбасы. По Касвеллу (упрощенно). По данным листов Момбасы и Килифи карт 1953 и 1954 гг., составленных Геологической службой Кении. *1* — современные отложения, плейстоцен, плиоцен; *2* — кимериджские, оксфордские и келловейские сланцы; *3* — слои Кибионгони; *4* — известняки Камбе; *5* — пермо-триас.

Танганьика

Полоса выходов юрских пород, отделенная от моря узкими полосами меловых и третичных отложений, протягивается почти вдоль всего побережья Танганьики, от Танги (на 5° ю. ш.) до Линди (10° ю. ш.). По меньшей мере в двух местах она прерывается сбросами или надвигами более поздних систем, в особенности в центральном районе, где обнажения третичной системы занимают исключительно большую площадь и где реки Руву и Руфиджи покрыли значительную часть страны аллювием. Выходы юрских отложений естественно разделяются на три группы: 1) Танга на севере; 2) хинтерланд Дар-эс-Салама в центре, где эти выходы известны главным образом вдоль железнодорожного пути, пересекающего их по направлению внутрь страны, к Морогоро; 3) хинтерланд Кильвы, Кисвере и Линди на юге. К южному району относится знаменитая местность Тендагуру — одно из наиболее известных во всем мире местонахождений динозавров.

В северных и центральных районах юра начинается сланцами и песчаниками неустановленного или не точно установленного возраста. Древнейшими из ископаемых, найденных в обнажениях этих пород, являются пелециподы и гастроподы нижнего оолита. Эти породы залегают на мощных континентальных песчаниках, сопоставляемых с системой Карру (пермо-триасового возраста?). По крайней мере частично эти песчаники являются продолжением песчаников Дурума Кении. Они содержат угольные пласты с разнообразными растениями, прослои морских отложений верхнепермского возраста в верхней части, а в других местах — пресноводные пелециподы, остатки пресмыкающихся и растения. Остатки ископаемых позволяют считать, что наиболее высокие слои эквивалентны серии Стормберг (ее самым высоким горизонтам) — подразделению системы Карру — и имеют, по всей вероятности, рэтский возраст; они трансгрессивно перекрывают более древние подразделения.

В южном районе юрские отложения местами непосредственно залегают на кристаллическом фундаменте и верхняя юра трансгрессивно перекрывает нижнюю.

Танга и хинтерланд Дар-эс-Салама

Хенниг (Hennig, 1924, стр. 114) объединил все формации юрского возраста этой области под названием слоев Руву. Хотя это подразделение, по-видимому, и было принято Геологической службой (Wade, 1937, стр. 48), оно слишком неопределенно, поскольку охватывает ярусы весьма различного возраста и литологического характера, начиная от байоса до оксфорда и даже до кимериджа включительно. Нижележащие «слои Нгеренгере», в которых, по мнению Хеннига, имеются представители всех ярусов европейского лейаса, в действительности немые и в литологическом отношении являются частью отложений Карру (Wade, 1937, стр. 44).

Ниже приводится сводка фауны аммонитов (или, за неимением аммонитов, других органических остатков) с указанием их возраста, согласно принятой здесь классификации. Эта фауна получена из обнаже-

ний, буровых скважин и разрезов вдоль железнодорожного пути между Дар-эс-Саламом и Морогоро (табл. 16, стр. 310—311).

?**Нижний кимеридж.** Самые верхние из до сих пор известных юрских отложений, содержащих окаменелости, встречаются близ Танга у Усамбары и эстуария реки Мкулумузи; в них были найдены *Balanocidaris glandifera* и брахиоподы (и др.) нижнего кимериджа и, возможно, самых верхов оксфорда, известные из Сирии и Ливана (Jaekel, 1893). Кёрт (Koert, 1904) подтвердил, что эти слои лежат на оксфордских сланцах с септариями. Даке (Dacqué, 1910, стр. 48 и 49), по-видимому, не знал о данных Кёрта, подтверждающих возрастные определения Иекеля, и пытался отнести эту фауну к келловею (что совершенно исключается).

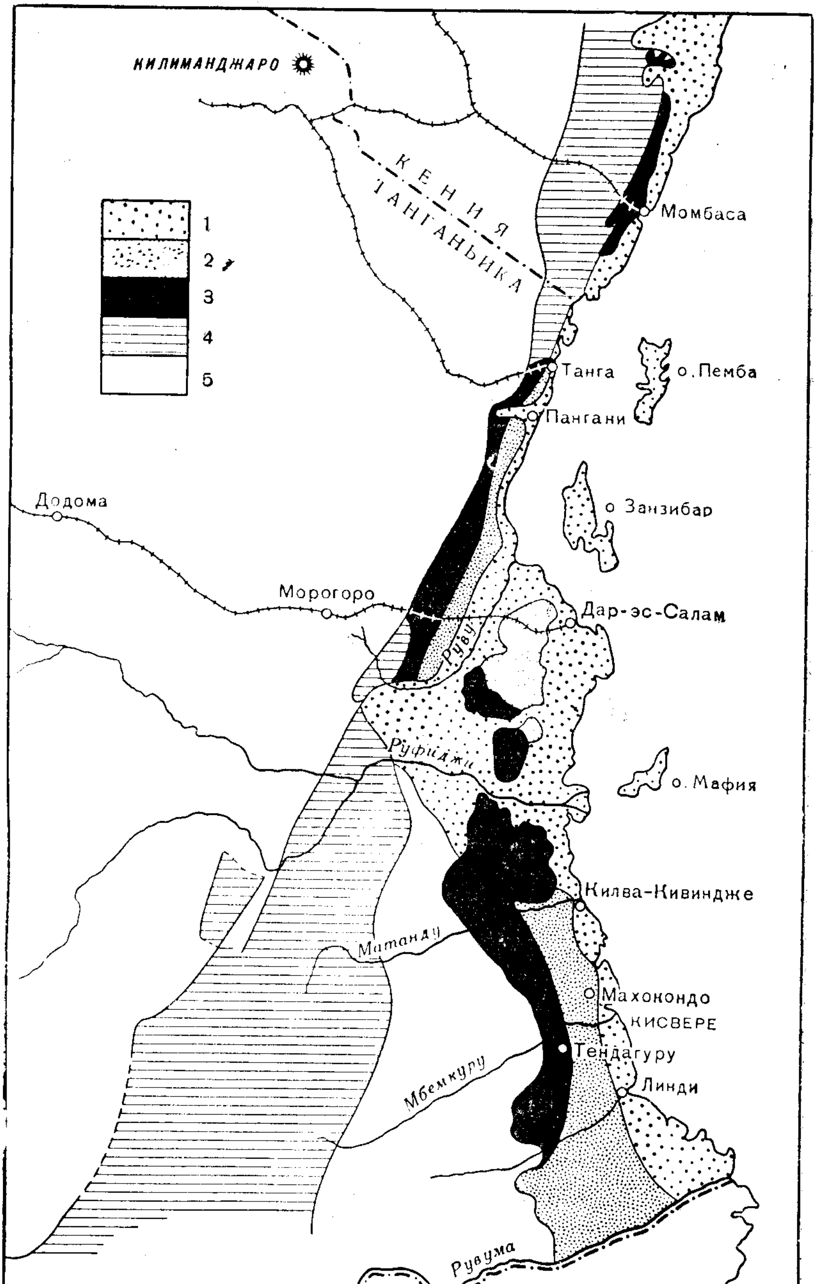
Оксфорд. В окрестностях Танги были найдены две фауны оксфордского возраста. Mayaitidae с холма Мтару на правом берегу реки Пангани напротив Чогве, извлеченные из септариевых конкреций в голубовато-серых мергелях, изображены в работе Торнквиста (Tornquist, 1893). Несколько аналогичных Mayaitidae с аспидоцератидами и перисфинктидами, полученных из литологически сходных слоев (из пиритовых конкреций в глинистом сланце) близ Мкузи, на северо-запад от Танги, изображены в работе Футтерера (Futterer, 1894, стр. 15 ff.).

Фауна Мтару состоит из четырех своеобразных видов *Mayaites*: *M. olcostephanoides*, *M. panganensis* (*Pachyceras?*), *M. stuhlmanni*, *M. horologicum* (все виды Торнквиста) и нескольких перисфинктид. Единственным определимым видом перисфинктид является *P. mtaruensis* Tornquist, который по форме, оборотам и характеру ребристости представляет собой, по-видимому, *Kranaosphinctes*; однако лопастная линия его имеет меньшую, более простую и менее оттянутую назад шовную лопасть. Торнквист правильно отнес слои с Mayaitidae к оксфорду и сопоставил их с оолитами Дхоза Кача. Спэт (Spath, 1933, стр. 819) согласился с подобной корреляцией. Оолиты Дхоза относятся к основанию верхнего оксфорда (зона *plicatilis*) и к самым верхам нижнего оксфорда (зона *cordatum*). Однако эта фауна отличается от фауны, найденной в верхнеоксфордских отложениях Тангилы в Кении.

Фауна Мкузи беднее, но имеет тот же возраст. Она состоит из *Mayaites* aff. *stuhlmanni* Tornquist и *M. olcostephanoides* Tornquist, *Kranaosphinctes africanus* (Dacqué) (Futterer, 1894, табл. V, фиг. 1), *Euaspidoceras africanum* (Futterer) и *E. depressum* (Futterer)). Оба вида *Euaspidoceras* можно с полной уверенностью отнести к нижней части зоны *plicatilis* (слои с *Euaspidoceras perarmatum* и с *E. catena* Англии); следовательно, Mayaitidae Мтару древнее, чем Mayaitidae Кении.

Тот же самый тип *Euaspidoceras* встречается в так называемом «Оксфорд-Бэнке», близ самой верхней части разреза, на 119 *км* железной дороги Дар-эс-Салам (Hennig, 1924, стр. 93). Наконец, по-видимому, *Mayaites*, изображенный Футтерером (Futterer, 1894, стр. 40, табл. VI, фиг. 1), получен из местности, расположенной за Садани.

Наиболее богатая из до сих пор известных фаун низов верхнего оксфорда была собрана Эйткеном, сотрудником Геологической службы Танганьики, и послана автору для изучения в 1951 г. Эта фауна происходит из слоя песчанистых известняков мощностью до 0,6 *м* из песчаниковой серии, образующей две гряды, пересекаемые рекой Уами на расстоянии приблизительно 4,8 *км* от уступа Фолл-Лайн. Место, где была



Фиг. 48. Схематическая геологическая карта Танганьики.

По данным карты, составленной Геологической службой Танганьики. *1* — третичные и четвертичные отложения; *2* — мел; *3* — юра; *4* — Карру; *5* — комплекс фундамента.

найдена эта коллекция, находится на южном берегу Уами, к востоку от Ква-Дикваэо (хинтерланд Багамойо). Среди 48 образцов, преимущественно обломков, имеются 15 следующих видов:

Phylloceras aff. *subobtusum* (Kudernatsch)
Calliphylloceras cf. *disputabile* (Zittel)
Ptychophylloceras ptychoicum (Quenst.) (= *subptychoicum* Dacqué)
Sowerbyceras sp.
Taramelliceras cf. *flexuosum* (Munster)
Mayaites cf. *subtumidus* (Waagen)
Euaspidoceras depressum (Futterer)
Euaspidoceras cf. *riazi* (Collot)
Euaspidoceras cf. *douvillei* (Collot)
Mirosphinctes aff. *frickensis* (Moesch)
Perisphinctes rotoides Ronchadzé
Perisphinctes cf. *antecedens* (Salfeld)
Perisphinctes cf. *gresslyi* (Loriol)
Perisphinctes cf. *pickeringius* (Y. et B.)
Perisphinctes africanus Dacqué (или *burui* Boehm)

Перисфинктиды указывают на самую нижнюю часть зоны *plicatilis* (известняки Хайуэрт), но среди фауны встречаются некоторые формы, позволяющие предполагать наличие самых верхов зоны *cordatum*. Эта фауна также имеет более ранний возраст, чем фауна из Тангилы в Кении (стр. 324).

Верхний келловей. Из каменоломни в кремнистых известняках около станции Пендамбили, разрабатывавшейся при постройке железной дороги от Дар-эс-Салама до Морогоро, инженер Кинкелин собрал превосходную коллекцию окаменелостей. В честь его был назван *Proplanulites kinkelini* Dacqué, известный в дальнейшем как типичный вид рода *Kinkeliniceras* Buckman (Fraas, 1908; Dacqué, 1910; Hennig, 1924). Аммониты из этой местности представлены *Phylloceras* aff. *haloricum* Hauer (Hennig, 1924, стр. 76, табл. III, фиг. 12), *Calliphylloceras disputabile* (Zittel), *Lytoceras* cf. *adeloides* Kudernatsch, *Kinkeliniceras kinkelini* (Dacqué), *K. pendambilianim* (Dacqué), *Hubertoceras* cf. *omphalodes* (Waagen) и *Peltoceratoides ngerengereanum* (Dacqué). Эта фауна относится к верхнему келловею (к зонам *athleta-lamberti*). Добавление к ней Хеннигом (Hennig, 1924, стр. 82) *Cadoceras* (указывающего на нижний келловей) не внушает доверия. К верхнему келловею относится, вероятно, также и *Euaspidoceras horridum* Müller (1900, стр. 528 и таблицы) из Мамеки.

Другая верхнекелловейская фауна была собрана д-ром Кентом в 1951 г. на расстоянии 400 *м* от моста Мкулумузи, близ Танги, в мягких буроватых песчанистых известняках с окаменелостями, превращенных в охру. Здесь аммониты представлены сообществом *Binatisphinctes* spp. типа *B. fluctuosus* (Pratt) и *B. welschi*, а также *B. robauxi* Gérard et Contaut с *Grossouvria* и *Subgrossouvria*. Эту фауну можно сопоставить с фауной сланцев Миритини в Момбасе.

Нижний келловей. В 5,5 *км* от Танги, вдоль железной дороги на Усамбару, протягивается обнажение железистых оолитов, содержащих большое количество цефалопод и брахиопод и немного гастропод. Оолитовая порода переслаивается в самом основании и вблизи основания

серии со сланцами с септариевыми конкрециями. Буровые работы показали, что эти отложения лежат на упоминаемых ниже (батских?) известняках, хотя в некоторых скважинах оолитовые породы отсутствуют, что свидетельствует о невыдержанности этого горизонта. Мюллер (Koert, 1904) определил отсюда *Holcophylloceras mediterraneum* (Neumayr), *Ptychophylloceras feddeni* (Waagen), *Macrocephalites macrocephalus* (Schlotheim), "*Sphaeroceras*" *bullatum* (Orb.), *Perisphinctes funatus* (Oppel). Эти формы никогда не были изображены, и их, по-видимому, не видел ни один специалист по аммонитам. Учитывая это, приходится воздержаться от выводов, но если "*Sphaeroceras bullatum*" представляет собой *Kheraiceras* (что вполне возможно), то горизонт может быть зоной *macrocephalus*.

Бат и байос. По последовательности напластования, определенной по буровым скважинам, можно считать, что известняки, слагающие холмы в Сиги и Мкулумузи, близ Танги, относятся, по всей вероятности, к бату (Koert, 1904). Порода в этих слоях твердая и содержит плохо сохранившиеся окаменелости, мало пригодные для определения возраста. Фация носит название пелагической, и Даке (Dacqué, 1909, стр. 162) сравнивает ее с известняками Антало в Абиссинии. В местности, расположенной за Садани, в этих отложениях были найдены *Eopecten abjectus*, *Camptonectes lens*, *Trigonia* "*costata*", *Rhynchonella* и др.

В районе железной дороги Дар-эс-Салам — Морогоро нет достаточных данных для определения возраста отложений, залегающих ниже верхнекелловейских известняков каменоломни Кинкелин. Профиль у Пендамбили, приведенный в работе Фрааса (Fraas, 1908, стр. 645), по мнению Хеннига (Hennig, 1924, стр. 59), «очень сложен» и до некоторой степени неясен. Хенниг разработал детальную схему последовательности второстепенных слоев, без указания их мощности, но она не была принята Геологической службой Танганьики (Wade, 1937, стр. 48). Однако в основании, в слое, называемом слоем Река с окаменелостями ("Reck's fossil-bed"), а также в вышележащих известняках, оолитах Кидугалло, была найдена немногочисленная фауна пелеципод и гастропод, указывающая на ранний байос. В нее входят *Eopecten abjectus* и *Variamussium pumilum*. Вдоль железнодорожного пути отложения байосского возраста переходят книзу в песчаники Нгеренгере; в Матули из сланцеватых песчаников был описан *Leioceras* sp. (Hennig, 1924, стр. 10—12).

В 1951 г. в связи с поисками сырья для цемента проводились буровые работы в 8 *км* к северу от Кидугалло, на Центральной железной дороге (в 120 *км* от Дар-эс-Салама). При бурении было пройдено 90 *м* однородных углистых сланцев, у которых некоторые поверхности напластования были покрыты мелкими раздробленными *Posidonia ornati* Quenst. Из буровых кернов автору были присланы раздробленные образцы *Planammatoceras* sp. с ?*Leioceras* и ?*Ludwigia*, указывающие на нижний байос (зоны *opalinum* или *murchisonae*).

Отложения неустановленного возраста. Вдоль железной дороги на Дар-эс-Салам среднеюрские морские отложения переходят книзу в песчаники Нгеренгере, содержащие в верхней части тонкие прослои оолитовых известняков, но лишенные окаменелостей. Эти отложения переходят книзу в аркозовые песчаники, вероятно триасового возраста, залегающие на кристаллическом фундаменте.

Хинтерланд Килва — Кисвере — Линди

В общем структура этого района аналогична структуре северной Танганьики, за исключением того, что здесь третичная береговая зона уже, а меловое плато шире. Меловые отложения перекрывают юрские, которые смяты в пологие складки меридионального простирания и обнажаются в сети долин, прорезающих плато. Покров плато представлен отложениями неокомского и аптского возраста (называемыми формацией Маконде или Линди), поднятыми на высоту от 400 до 600 *м* над уровнем моря. Вся местность покрыта густым кустарником.

Наиболее полно представленные юрские обнажения встречаются в хинтерланде Кисвере, вдоль реки Мандавы и ее притоков. Часть этого района была описана Хеннигом (Hennig, 1937). В 1951 г. Эйткен, сотрудник Геологической службы, произвел предварительные исследования значительной части этой территории и впервые измерил мощность юрских формаций. Совместно с ним д-р Кент по поручению Разведочной компании д'Арси также обследовал несколько разрезов, собрал коллекции окаменелостей и сделал ряд ценных наблюдений. Эти исследования обнаружили неожиданно широкое распространение верхнеюрских морских отложений общей мощностью до 735 *м*, заполняющих прогиб, идущий параллельно современному берегу, и быстро выклинивающихся по направлению к кристаллическому щиту внутрь страны. Автору удалось изучить замечательные коллекции аммонитов, собранных сотрудниками Геологической службы и д-ром Кентом, используя при этом их неопубликованные полевые данные и диаграммы. По аммонитам удалось установить наличие морских фаун от среднекелловейского до титонского возраста, причем главную роль сыграла великолепная фауна зоны *anceps*, характерная для юрских отложений Кача и до настоящего времени не известная в Африке.

Общий разрез следующий (Aitken, 1954, 1955):

Песчаники с *Trigonia smeei*, до 165 *м*	Титон и верхний кимеридж
Септариевые мергели, до 390 *м*	Кимеридж
Слои без названия (частично песчаники с *Nerinella*, до 180 *м*)	Оксфорд и келловей
Слои Пиндиро (мощность не известна) и коралловые известняки плато Матумби	Предположительно средняя юра (аммониты не найдены)
? Базальные песчаники (только на севере)	?

Титон. Некоторые аммониты, найденные в грубозернистых песчаниках с галькой, свидетельствуют о наличии по крайней мере нижнетитонской фауны, сравнимой с фауной формации Нижняя Умия в Каче. Один образец из местности, расположенной у реки Кикунди, представляет собой крупный *Micracanthoceras* sp. Остальные образцы, полученные из более южных местностей, представляют собой плохо сохранившиеся перисфинктиды с такой тонкой ребристостью, что она позволяет сравнить их только с *Virgatosphinctes communis* Spath из формации Нижняя Умия.

Кимеридж. В верхней части мощной толщи желтоватых мергелей с септариями содержатся многочисленные, сохранившиеся в септариях *Pachysphinctes* и *Aspidoceras*, монографически описанные Дитрихом (Dietrich, 1925) из обнажения на реке Махокондо, в 25 *км* к северо-западу от гавани Кисвере. Коллекции этих аммонитов (также в септариях)

из окрестностей деревни Нчиа и бассейна одноименной реки (притока Мандавы) были посланы автору Эйткеном и д-ром Кентом. Дитрих исследовал свыше 200 перисфинктид и свыше 100 аспидоцератид из Махокондо и отметил, что эти два рода значительно преобладают над всеми остальными формами, но что, помимо некоторых других аммонитов, имеются еще и пелециподы, брахиоподы, ракообразные и перенесенная течениями древесина, свидетельствующие о неритовой среде. Ниже приводится полный список аммонитов с некоторыми номенклатурными исправлениями:

Lytoceras aff. *fraasi* Dacqué
Phylloceras cf. *subplicatius* Burckhardt
Ptychophylloceras ptychoicum (Quenst.)
Holcophylloceras mesolcum (Dietrich)
Glochiceras aff. *fialar* (Oppel)
Taramelliceras cf. *compsum* (Oppel)
Taramelliceras cf. *harpoceroides* Burckhardt
Streblites futtereri (Müller)
Streblites cf. *planopicta* Dietrich (*non* Uhlig ?)
Pachysphinctes africogermanus Dietrich
Pachysphinctes mahokondobeyrichi (Dietrich)
Pachysphinctes recki Dietrich
Pachysphinctes mulleri Burckhard (= *P. elizabethae* Müller *non* de Riaz)
"*Idoceras*" *mahokondobalderus* Dietrich
Nebrodites aethiopicoherbichi Dietrich
Aspidoceras richthofeni Müller (= *A. kilindinianum* Dacqué)

Как правильно отмечает Дитрих, эта фауна относится к зонам *mutabilis* и (или) *pseudomutabilis* (нижний кимеридж).

Верхний оксфорд. В верхах нижележащих слоев, представляющих собой толщу чередующихся песчаников, мергелей и песчанистых известняков мощностью 180 *м*, Эйткен нашел крупного, хорошо сохранившегося *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) *maximus* (Y. et B), приближающегося к *P.* (*A.*) *cotovui* Simionescu, а также *Perisphinctes orientalis* Siem, *P.* cf. *ingens* (Y. et B.), *P. antecedens* Salf., *P. wartae* Buk., *P.* cf. *dobrogensis* Sim., *Euaspidoceras depressum* (Fut.) и один экземпляр Mayaitidae. Собранные ископаемые позволяют с уверенностью отнести эти отложения к зоне *plicatilis*.

Средний келловей. Из различных участков вдоль нескольких рек, которые, сливаясь, образуют реку Мандаву, в более низком горизонте серии Эйткен собрал коллекцию хорошо сохранившихся среднекелловейских аммонитов, относящихся главным образом к видам, известным из зон *anceps* и *rehmanni* Кача. До 1954 г. автору были присланы следующие виды:

Calliphylloceras disputabile (Zittel) (= *demidoffi* Rousseau ?)
Holcophylloceras и *Ptychophylloceras*
Lytoceras adeloides (Kudernatsch)
Indosphinctes cf. *indicus* (Siemiradzki)
Indosphinctes pseudopatina (Parona and Bonarelli)
Choffatia aff. *difficilis* (Buckman)

Grossouvria spp.
Obtusicostites cf. *ushas* Spath или *buckmani* Spath
Kinkeliniceras discoideum Spath
Kinkeliniceras subwaageni Spath
Sivajiceras aureum Spath
Sivajiceras aff. *kleidos* Spath
Sivajiceras cf. *fissum* (Sow.)
Hubertoceras arcicosta (Waagen)
Hubertoceras dhosaense (Waagen)
Hubertoceras omphalodes (Waagen)
Sindeites sp. (обломок, найденный Кентом)

Даке (Dacqué, 1910, стр. 53—56) отмечает присутствие верхнекелловейской фауны в твердых кремнистых известняках, в 24,5 *км* к северо-западу от Кисвере, у реки Махокондо. Однако если он имел дело с вышеприведенной фауной, то он, несомненно, ошибся, отнеся ее к более позднему возрасту.

? Бат и байос. Более древние юрские породы обнажаются к северу от реки Маранду, на плато Матумби (Мтумбеи), но до сих пор в них не было найдено аммонитов. В толще песчаников и песчанистых оолитов мощностью до 120 *м* (по данным Кента) встречаются известняки с кораллами, известковыми водорослями и пелециподами, из которых описаны такие батские формы, как *Trigonia pullus* и *Eopecten abjectus* с *Rhynchonella lotharingica* (Müller, 1900; Dacqué, Krenkel, 1909, стр. 163).

К северу от реки Мбемкуру, в месте, расположенном примерно на равном расстоянии от Кильвы и Линди, по описанию Хеннига (Hennig, 1937), обнажаются смятые в складки слои (сланцы Пиндиро), относимые им к байосу или бату, которые несогласно перекрываются нескладчатыми оксфордскими или кимериджскими отложениями. Однако палеонтологические данные, позволяющие определить возраст сланцев Пиндиро, очень скудны, а выводы, сделанные на основании изучения тектоники района, требуют дальнейшего подтверждения.

Тендагуру

На расстоянии 61 *км* к северо-западу от порта Линди находится знаменитая местность Тендагуру, где из отложений, относящихся к самым верхам юры, были извлечены кости динозавров сначала германской экспедицией в 1909—1912 гг., а затем экспедицией Британского музея, проводившей работы начиная с 1925 г. Динозавры представлены главным образом завроподами, включая *Brachiosaurus*, или *Gigantosarus* — наиболее крупное из известных наземных животных,— а также несколькими орнитоподами (см. Janensch, 1914, Parkinson, 1930a). Некоторые из них, включая *Brachiosaurus*, встречаются также в формации Моррисон, в Колорадо, Вайоминге и Юте. Вопрос о геологическом возрасте этих слоев вызвал большие споры, при этом мнения разошлись. Однако в настоящее время эта проблема, по-видимому, решена с достаточной долей вероятности на основании изучения аммонитов, описанных в работах Дитриха (Dietrich, 1927, 1933, 1933a) и Спэта (Spath, 1933).

Главная трудность заключается в том, что Тендагуру находится близ мезозойской береговой линии, в результате чего только что описан-

ные морские верхнеюрские формации (их нижняя граница остается неизвестной) мощностью 735 *м*, находящиеся в хинтерланде Кисвере, частично сокращаются в мощности, а частично выклиниваются, так что в Тендагуру они представлены слоями мощностью всего 120 *м*, залегающими непосредственно на гнейсах фундамента. Кроме того, значительная часть слоев отложилась в прибрежных или эстуариевых условиях, что сопровождалось исчезновением морских органических остатков.

Над юрскими слоями с динозаврами предполагается (но редко прослеживается) несогласное залегание нижнемеловых слоев с *Trigonia schwartzi* (готерив — баррем), переходящих вверх в апт (ургонский ярус).

Юрские отложения, на которые распространяется название слоев Тендагуру, представлены толщей ритмично переслаивающихся грубых или гравийных песчаников, тонкозернистых песчаников, алевритов и песчанистых глин, часто хорошо слоистых и иногда окрашенных в серовато-зеленый или красноватый цвет. Значительная изменчивость отложений наблюдается также и по простиранию. Плоскости напластования часто меняют свое направление, словно материал отлагался медленно двигавшимися плывунами; встречаются также комковатые глины типа «брекчии высыхания». В некоторых местах алевриты обнаруживают ясно выраженную слоистость, позволяющую говорить о накоплении в стоячей воде. Действительно, слои Тендагуру отложены большой рекой с типичными для тропиков периодами разливов и высыханий. Море всегда было близко; возможно, оно отгораживалось барами лагун, но иногда прорывалось через них и приносило аммониты и другие морские раковины, благодаря чему морские отложения чередуются в разрезе с отложениями речными и континентальными, заключающими в себе кости динозавров (Parkinson, 1930).

Германскими экспедициями установлен следующий детальный разрез (по общему признанию — схематический ввиду фациальных и местных изменений) (Dietrich, 1933, 1933a):

[Вверху перерыв, затем песчаники с *Trigonia schwartzi*]
Верхний слой с остатками ящеров
Слои с *Trigonia smeei:* песчаники, переполненные *Trigonia smeei*
Литоральные отложения с *Cyrena* и *Mytilus*
Средний слой с остатками ящеров
Литоральные отложения с *Cyrena* и *Mytilus*
Слой с *Nerinella:* песчаники с *Trigonia dietrichi*
Нижний слой с остатками ящеров
[Внизу гнейсы]

В фаунах всех трех слоев с остатками ящеров не наблюдается существенных различий, на основании чего можно предположить, что вся серия образовалась в сравнительно короткое геологическое время.

К сожалению, в более ранних работах упоминается *Trigonia smeei* как в слое с *Trigonia smeei,* так и в вышележащих меловых отложениях. Китчин (Kitchin, 1929) относил слой с *Trigonia smeei* к мелу и полагал, что этот же возраст имеют и некоторые другие моллюски. На этом основании он считал юрских аммонитов тендагурских слоев переотложенными, а всю серию в целом относил к мелу. Теперь известно, что *Trigonia smeei* имеет юрский возраст и не встречается в слоях с *T. schwartzi* и что не было найдено аммонитов с признаками переотложения (Dietrich, 1933, 1933a; Spath, 1935). Нет также никаких достаточно достоверных

данных, подтверждающих, что тендагурский слой с *Nerinella* (или "*Nerinea*") мощностью всего в несколько футов отвечает какой-либо части слоев с *Nerinella* хинтерланда Кисвере общей мощностью 180 *м*. Таким образом, при корреляции их могли произойти недоразумения. В противоположность этому в Тендагуру не было обнаружено ни келловейских, ни оксфордских аммонитов, а те немногие аммониты, которые известны из слоя с *Nerinella*, относятся к позднему кимериджу и по своему возрасту немногим древнее аммонитов слоя с *Trigonia smeei*.

В опубликованных работах перечисляются следующие формы, найденные в двух слоях (Zwierzycki, 1914; Dietrich, 1925, 1933; Spath, 1933; Cutch, стр. 820):

Слой с Trigonia smeei

Holcophylloceras mesolcum (Dietrich)
Haploceras elimatum (Oppel)
Hildoglochiceras kobelli (Oppel)
Hildoglochiceras dieneri (Uhlig)
Hildoglochiceras spira (Zw.)
Subdichotomoceras sparsiplicatum (Waagen)
Subdichotomoceras latissimus (Zw.)
Subdichotomoceras denseplicatum Dietrich 1933, *non* Waagen
"*Craspedites*"*africanus* Zw. (род не определен)
Форма из перисфинктид, инволютная, ближе не определенная (*bleicheri* Zw. *non* Lor.)

Слой с Nerinella

Haploceras priscum Zw.
? *Pachysphinctes staffi* (Zw.) (*Aulacosphinctoides* ?)
Subdichotomoceras sparsiplicatum (Waagen)
Форма из перисфинктид, гигантская, ближе не определенная (*achilles* Zw. *non* Orb.)

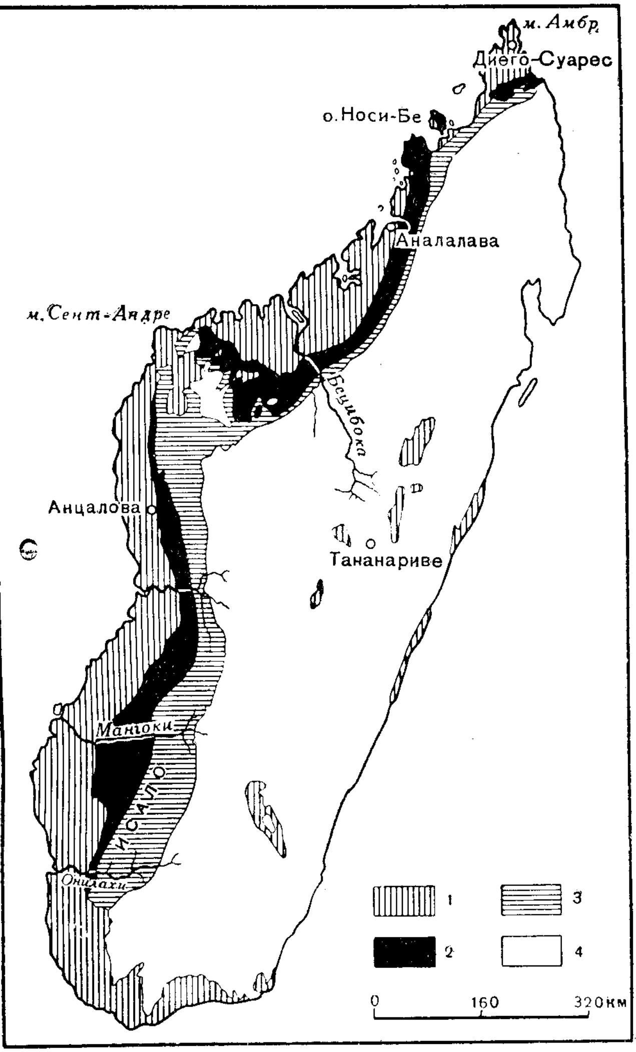
Дитрих (Dietrich, 1933) и Хенниг (Hennig, 1937) утверждали, что средний слой с остатками ящеров переходит по простиранию в верхнюю часть септариевых мергелей в Махокондо, но палеонтологические данные, подтверждающие этот вывод, по-видимому, отсутствуют.

Фауна из слоя с *Trigonia smeei*, приведенная в списке, явно верхнекимериджская (или нижнетитонская, в том смысле, в каком этот термин понимается в настоящей книге): *Subdichotomoceras sparsiplicatum* — вид из самых верхов серии Катрол Кача, а *Hildoglochiceras kobelli* (Oppel) встречается в этом горизонте в Каче и на Мадагаскаре, а также в средней части сланцев Спити. Таким образом, заключение Спэта (Spath, 1933, стр. 820) о том, что слои Тендагуру в целом, включая слой с *Nerinella*, много моложе по возрасту, чем септариевые мергели в Махокондо, пожалуй, даже не подлежит обсуждению.

Мадагаскар

Несмотря на то что в результате меловой трансгрессии восточный берег Африки был затоплен морем, которое простиралось местами далеко к югу, почти до мыса Доброй Надежды, морские юрские отложения южнее Танганьики неизвестны. Однако на Мадагаскаре юрские отложения появляются вновь и представлены здесь всеми ярусами, начиная от нижнего тоара до титона. Остров равен по площади Франции

и Нидерландам, вместе взятым, и выходы юрских пород простираются на 1400 *км*, т. е. почти на всю длину острова. Они приурочены к его западной стороне (фиг. 49) и участвуют в строении простой моноклинали,



Фиг. 49. Схематическая геологическая карта Мадагаскара.

1 — четвертичные, третичные и меловые отложения, лавы; *2* — юра; *3* — триас (Карру); *4* — комплекс фундамента и изверженные породы.

полого падающей к западу. Они подстилаются песчаниками триаса и сланцами Карру, залегающими на кристаллическом фундаменте. Последний слагает центральную и восточную части острова. Вышеописанная структура является зеркальным отражением структуры, наблюдающейся в Кении и Танганьике, и свидетельствует о том, что Мозамбикский пролив существовал еще в юрское время. Считается, что в пермский период в начальной стадии он представлял собой по крайней мере залив.

Простая структура юрских отложений на Мадагаскаре прерывается в центре широким антиклинальным поднятием, доходящим до моря у мыса Сент-Андре и разделяющим вытянутую полосу выходов на две части. Ширина перерыва колеблется примерно от 80 до 160 *км*. До некоторой степени эта антиклиналь представляет собой выступ восточного берега пролива юрского времени; однако более вероятно, что образование ее было вызвано поднятием в раннемеловое время, так как здесь меловые отложения трансгрессивно перекрывают триас, а в одном месте даже ложатся на древний фундамент. (Международная геологическая карта Африки, лист 9, 1950; Besairie, 1946; Basse, 1949).

В фаунистическом и часто также в фациальном отношении юрские породы Мадагаскара сильно напоминают юрские породы Индии, в особенности Кача. Впервые это отметил Дувийе (Douvillé, 1904, стр. 216—217), и все последующие исследования подтвердили это сходство. Сходство прослеживается уже с такого раннего времени, как пермокарбон, когда осадконакопление на Мадагаскаре начиналось с образования тиллитов, залегающих на фундаменте, за которыми следовали континентальные отложения с флорой *Glossopteris* нижних слоев гондванской системы (см. стр. 401). Для триаса отмечается более тесное родство с соседним африканским континентом, а первый горизонт морских юрских отложений, а именно нижний тоар с *Bouleiceras*, встречающийся только на севере, соответствует такому же горизонту в северо-восточной Кении и в Тувайкском заливе центральной Аравии. На севере встречаются также морские отложения байоса, однако аммониты в них редки. Мощные трансгрессивно залегающие батские отложения, представленные коралловой и пелециподовой фациями, включаются в нормальный разрез морских отложений во всех частях острова, а сообщество *Corbula*, *Protocardia* и др. аналогично фауне, найденной в основании разреза в Каче, а также в районе Аттока и в Бирме. В то же время наличие в этих слоях *Eligmus rollandi* свидетельствует о связи с Трансэритрейским прогибом, Аравией и Синаем.

От нижнего келловея вверх последовательность отложений, содержащих аммониты, почти тождественна с качской; она напоминает последнюю также по совместному нахождению Phylloceratidae с другими аммонитами. Непосредственная связь с морем, окаймляющим Танганьику и Кению, также очевидна в нескольких горизонтах, и интересно отметить, что все три области связаны даже такой особенностью, как отсутствие обычно почти вездесущей фауны аммонитов базальной кимериджской зоны *tenuilobatus*. Особенно разительным сходством является обилие нижнекелловейских Macrocephalitidae, сохранившихся в «золотом оолите», так же как в Каче, обилие «поздних Macrocephalitidae» (Mayaitidae) в оксфордских отложениях и *Virgatosphinctes* и *Hildoglochiceras kobelli* в нижнем титоне.

Несмотря на огромные размеры выходов, трудности, возникающие во время путешествий и сборов окаменелостей, и то обстоятельство, что бóльшая часть поверхности покрыта латеритами или густыми лесами, французские геологи за последние 50 лет чрезвычайно подробно изучили рассматриваемые отложения. Однако замеры мощностей, как правило, отсутствуют. По северной части полосы выходов имеются превосходные монографии Безери (Besairie, 1936) и Баррабе (Barrabé, 1929), а также более ранние работы Лемуана (Lemoine, 1906, 1910—1911) и Тевенена (Thevenin, 1906—1908); южная часть описана в великолепной монографии Э. Басс Менорваль (Basse, 1934) и в более поздних работах, в осо-

бенности по оксфорду, Николаи (Nicolai, 1950) и Коллиньона (Collignon, 1949). Превосходные общие сводки даны в работах Безери (Besairie, 1932, 1946) и Э. Басс (Basse, 1949).

Корреляция по всей протяженности выходов в 1400 *км* доведена до такой стадии, которая позволяет установить следующий сводный разрез, обоснованный палеонтологическим материалом (см. также табл. 16).

[**Нижний мел.** На севере наблюдается переход от титона к мелу с хорошо развитыми берриассовыми и валанжинскими белемнитовыми мергелями, но на юге неокомский ярус отсутствует и аптские породы с *Cheloniceras* и *Tropaeum* залегают непосредственно на титоне и кимеридже (Basse, 1934). На севере развиты следующие горизонты (Besairie, 1932, 1936): валанжин — слои с многочисленными *Rogersites* spp., а также *Hoplitoides, Neocomites, Uhligites, Bochianites, Neolissoceras grasianum* (Orb.), *Phylloceras* spp. и *Hemilytoceras liebigi* (Oppel); берриас — слои с *Kilianella pexiptycha* Uhlig и *Berriasella* spp.]

Титон. На севере встречаются главным образом глины и мергели с белемнитами, напоминающие неокомские отложения, в которые они переходят вверх без перерыва. Отличаются от последних только тем, что содержат отдельные прослои известняков. На юге и местами на севере титон представлен фацией глауконитовых песчанистых известняков.

Здесь были выделены две следующие фауны (Besairie, 1932, 1936; Basse, 1934):

Верхний титон: слои мощностью от 0,5 почти до 12 *м* с многочисленными *Aulacosphinctes* spp., включая *A. hollandi* Uhlig и *A.* aff. *spitiensis* Uhlig с *Blanfordiceras acuticosta* Uhlig, *B. hourcqi* Besairie, *Himalayites* spp. и *Acanthodiscus* sp. На юге — *Micracanthoceras* cf. *brightoni* Spath (Basse, 1934, стр. 73—74).

Нижний титон: слои, большей частью еще не изученные, с многочисленными *Virgatosphinctes* spp., но особенно характеризующиеся присутствием *V. andranosamontae* (Lemoine, 1911, табл. VI; Besairie, 1936; табл. X, фиг. 14—17). В этих слоях встречаются также *Uhligites* sp., *Holcophylloceras silesiacum* (Oppel), *Haploceras elimatum* (Oppel) и интересный *Hildoglochiceras kobelli* (Oppel) и близкие ему формы (Lemoine, 1910, табл. IV; Besairie, 1930, табл. XII, фиг. 2; 1936, табл. X, фиг. 12; Barrabé, 1929, табл. VII, фиг. 1), встречающиеся также в Танганьике, Каче и в средней части сланцев Спити. Эти формы описаны из Мадагаскара уже в 1904 г. (Douvillé, 1904, стр. 213). Более полный список фаун титонского возраста (в то время еще не разбитых по горизонтам) можно найти у Спэта (Spath, 1933; Cutch, стр. 822—823). Спэт пришел к выводу, что этот фаунистический комплекс имеет возраст, промежуточный между возрастом верхнекатролской фауны Гуджинсира в Каче и фауны аммонитовых слоев Умия. В нем сочетаются некоторые черты обеих фаун. С другой стороны, уже представлены *Micracanthoceras*. Дальнейшим связующим звеном с тендагурским слоем с *Trigonia smeei* является *Subdichotomoceras sparsiplicatum* (Waagen) (Lemoine, 1911, табл. VIII, фиг. 4), как его изображает Свержицкий (Zwierzycki, см. стр. 336).

Точно установленной верхнекимериджской фауны на Мадагаскаре не обнаружено, но в одном местонахождении, а именно в районе Анцаловы, богатом окаменелостями, между слоями с *Virgatosphinctes* вверху и слоями с *Hybonoticeras* внизу, встречен горизонт с *Uhligites* spp., *Haploceras elimatum* и *Hildoglochiceras kobelli* (Besairie, 1936, стр. 65).

Средний кимеридж. На севере у Анцаловы и в некоторых других районах в слоях известняков мощностью от 1 до 10 *м* были найдены многочисленные *Hubonoticeras* spp. и Aspidoceratidae, в частности *Physodoceras avellanoides* (Uhlig), P. cf. *cyclotum* (Oppel) и *Metahaploceras* (Besairie, 1936, стр. 64—65, табл. IX, X). По всей вероятности, из этого же горизонта происходят *Hemisimoceras* spp. из Анцаловы, изображенные Спэтом (Spath, 1925a, стр. 25—26 и табл.).

Нижний кимеридж. Здесь представлена, по-видимому, только верхняя часть (зона *pseudomutabilis*). На севере распространены известняки и мергели с *Aspidoceras* группы *longispinum*, а также *Pachysphinctes* с типичными *Lithacoceras*, *Torquatisphinctes*, *Taramelliceras* и др., подстилаемые мергелями с *Nebrodites* (Besairie, 1936, стр. 64, 130—133, табл. IX, X). На юге эта зона широко представлена глауконитовыми и часто оолитовыми известняками, но самых низов кимериджа (зоны *tenuilobatus*) здесь также не обнаружено (Basse, 1934, стр. 71).

Верхний оксфорд. *Зона bimammatum.* До сих пор на Мадагаскаре эта зона не обнаружена.

Зона transversarium (зона plicatilis). На юго-западе по крайней мере нижняя часть этой зоны представлена в Анказоабо (Nicolai, 1950, стр. 149; Collignon, 1949) различными *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*), включая *rotiformis* (Spath) и *jacobi* Collignon, с *P.* aff. *bocconii* Gemmallaro, *Mayaites maya* (Sow.) («огромные экземпляры»), *Euaspidoceras* spp. (не изображенными) и различными Phylloceratidae. Однако из этих же слоев описаны другие *Euaspidoceras* и *Peltomorphites*, указывающие на зону *cordatum*. Таким образом, эти зоны здесь, по-видимому, объединены так же, как в Ква-Диквазо, в Танганьике (см. стр. 328), но не ясно, произошло ли это в результате замедленного осадконакопления или же смешения. Верхнеоксфордский *Dichotomosphinctes*, найденный на северо-западе, изображен в работе Безери (Besairie, 1936, табл. VIII, фиг. 15). Упоминается также *Taramelliceras anar* (Oppel) (Basse, стр. 67) и целый ряд Mayaitidae (Basse, Perrodon, 1952).

Нижний оксфорд. *Зона cordatum.* Как было отмечено выше, окаменелости, характерные для этой зоны, такие, как *Peltoceras eugenii* (Raspail), *P.* cf. *bidens* (Waagen), *Euaspidoceras babeanum* (Orb.), *E.* aff. *obesum* (Spath) и *E.* cf. *nikitini* Borissjak, описаны из Анказоабо на юго-западе, в сообществе с формами более высокой зоны *plicatilis* (Collignon, 1949), как и в Танганьике.

Зона mariae. На юго-западе, в Киламбии, в железистых оолитах была найдена фауна европейских Peltoceratidae, которая по возрасту может быть отнесена к более высокой зоне *cordatum*, но в целом, по-видимому, скорее к зоне *mariae*. В эту фауну входят *P. annulare* (Quenst.), *P. praespissum* Spath, *P.* cf. *semirugosum* Waagen, *P. interscissus* Uhlig, *P. torosum* (Oppel), *P. arduennense* (Orb.). С ними вместе найден *Paryphoceras* cf. *rugosum* Spath — вид, известный из оолитов Дхоза в Каче. Другой вид, также встречающийся в Каче и распространенный в Европе, а именно *Campylites secula* Spath (Collignon, 1949; Nicolai, 1950), был найден поблизости. В большинстве районов оолиты с характерными для них аммонитами отсутствуют; вместо этого большие площади покрыты песчаниками с *Gryphaea dilatata* (Basse, 1934, стр. 71).

Верхний келловей. Многими авторами выделяется зона *Peltoceras athleta* (см. Besairie, 1932, стр. 180), но не ясно, представлены ли Peltoceratidae, с видом *athleta* или вообще келловейскими видами. Наиболее достоверная верхнекелловейская фауна упоминается в работе Басс (Basse, 1934, стр. 69) из местонахождения, расположенного в 8 *км* к юго-юго-востоку от Анказоабо, на юго-западе. Она определила *Putealiceras* (3 вида), *Sublunuloceras* и *Distichoceras (Sindeites)* вместе с *Peltoceras athleta* в оолитовых глинистых песчаниках, покрывающих желтую келловейскую оолитовую породу.

Средний келловей. Пиритизированные аммониты с Hecticoceratidae (если только они не относятся к верхнему келловею), встречающиеся в серых мергелях в стране сакалавов, имеют, по мнению Баррабе (Barrabé, 1929, стр. 119; 1928, стр. 1222), среднекелловейский возраст. То же самое можно сказать о породах, обнажающихся на берегах реки Бецибоки, которые содержат «многочисленные *Hecticoceras, Pleurocephalites* и *Belemnites tanganensis* Futterer» (Besairie, 1932, стр. 180). Спэт (Spath, 1925a, стр. 25) также наблюдал небольшую фауну *Pleurocephalites* и *Hecticoras,* которую он условно отнес к зоне *anceps*. Лемуан (Lemoine, 1907, стр. 33; 1910, табл. V, фиг. 4), а также Басс (Basse, 1934, стр. 63) упоминают *Reineckeia* cf. *anceps* вместе с *Sublunuloceras, Choffatia* и *Holcophylloceras mediterraneum.* На севере, в районе к востоку от Андраномантси, были также найдены среднекелловейские аммониты (Collignon, 1953), а на юге, в области Мангоки, самая ранняя морская фауна представлена формами Кача: *Obtusicostites, Hubertoceras* и *Kinkeliniceras* с Phylloceratidae, так же как в области Мандавы в Танганьике (Hirtz, 1949, стр. 6).

Нижний келловей. Как на севере, так и на юге нижний келловей отчетливо представлен желтыми, или «золотыми», оолитами с многочисленными ископаемыми остатками (Douvillé, 1904, стр. 213). Отложения совершенно согласно перекрывают батские пелециподовые известняки, причем переход между ними часто бывает постепенным. Безери (Besairie, 1932, стр. 179) выделяет две аммонитовые зоны: нижнюю с *Macrocephalites (Kamptokephalites)* aff. *dimerus* Waagen и верхнюю с *M. madagascariensis* Lemoine и многими другими формами. Характерные Macrocephalitidae уже давно были известны, в особенности по фотографиям Лемуана (Lemoine, 1910, табл. I—IV; с тех пор в названия их было внесено много изменений). Спэт (Spath, 1933, стр. 821) дает их список вместе с определенными им другими родами аммонитов из той же фауны: *Ptychophylloceras, Calliphylloceras, Holcophylloceras, Lytoceras*, несколькими Hecticoceratidae, *Hubertoceras, Choffatia* и *Indosphinctes*. В состав богатой дополнительной фауны входит *Eligmus rollandi* Douvillé (Barrabé, 1929, стр. 111—119; Basse, 1934, стр. 59—67). Безери (Besairie, 1936, стр. 62) пытался выделить третью зону, которую он сопоставлял с зонами *koenigi* и *calloviense*. Однако фауны, которые он относил к этой зоне, принадлежат частично к макроцефалусовой зоне (фауна местонахождения Ментирано, содержащая *M.* aff. *typicus* Blake и *Kheraiceras cosmopolita* P. et B.), а частично, по-видимому, к слоям с Hecticoceratidae, относимым к зоне *anceps*. На табл. VII и VIII Безери изображены еще Macrocephalitidae и другие окаменелости из нижнего келловея, включая формы *Choffatia,* а также Macrocephalitidae, которые трудно отличить от сходных форм верхнего корнбраша Англии (см.

также Besairie, 1930, табл. X). С тех пор Macrocephalitidae из юго-западной части Мадагаскара были монографически описаны Басс и Перродоном (Basse, Perrodon, 1952), а в работе Коллиньона (Collignon, 1953) помещен список ряда форм из северной части острова. В 1954 г. д-р Кент прислал автору хорошую коллекцию из 15 характерных видов, собранную им близ Сакахары.

Бат. На севере, по крайней мере в некоторых районах, нижнекелловейские аммонитовые известняки вниз постепенно переходят в мелководные пелециподовые слои батского возраста с *Corbula lyrata* Sow. *Protocardia grandidieri* (Newton), *Pseudotrapezium depressum* Newton и *Astrate baroni* Newton и местами с кораллами, а в основании с рифами *Girvanella*. Батские известняки отличаются большой мощностью и слагают безводную карстовую область, подобную карстовым известняковым плато — коссам Франции. В основании местами встречаются мергели с костями динозавров. Верхние слои с *Corbula* на юге трансгрессивно перекрывают триас (Barrabé, 1929, стр. 107; Basse, 1934, стр. 45 ff.). Эти верхнебатские пелециподовые слои (местами с *Eligmus;* см. Besairie, 1930, табл. X, фиг. 4) были описаны Дувийе (Douvillé, 1904, стр. 212), который правильно отнес их к бату. Однако они относятся именно к верхнему, а не к среднему бату, как это утверждал Безери (Besairie, 1936, стр. 120, с хорошими изображениями пелеципод на табл. VII). По своим окаменелостям, фациям и трансгрессивному залеганию эти слои соответствуют верхнебатским слоям в южном Тунисе, Египте, Сомалиленде, ?Джубаленде, Каче (слои Куар-Бет) и Бирме. До недавнего времени единственным аммонитом батского возраста, достоверно известным на Мадагаскаре, был один маленький экземпляр *Cadomites* cf. *rectelobatus* (Hauer), найденный в отложениях, лежащих над коралловыми известняками на севере (Besairie, 1930, стр. 534, табл. VII, фиг. 6). Если обломок *«Cardioceras»,* изображенный Баррабе (Barabbé, 1929, табл. VII, фиг. 30), принадлежит к Clydoniceratidae, как это предполагает Басс (Basse, 1952, стр. 86), то он, по-видимому, также происходит из батских слоев. На севере острова, к востоку от Андраномантси, Коллиньон (Collignon, 1934) нашел интересную фауну батских аммонитов, в состав которой вошли *Clydoniceras, Micromphalites, Oppelia aspidoides, Gracilisphinctes* и *Epistrenoceras histricoides* (Rollier); некоторые из них были присланы автору для определения.

Средний байос. На севере в основании известняков, слагающих карстовые известняковые плато — коссы,— содержится окремнелая фауна, которую уже Дувийе (Douvillé, 1904, стр. 212) считал «несомненно байосской». Из этой фауны он упоминает только единственного аммонита *Sonninia decora* Buckman. Несколько брахиопод и морских ежей, найденных в этом горизонте, изображены Безери; им изображен также обломок, представляющий собой половину небольшого аммонита, который он относит к роду *Witchellia*. Однако, судя по эволютным оборотам и отвесной пупковой стенке, последний является, по-видимому, *Dorsetensia* группы *edouardiana* — аммонитом, близким к формам, найденным в Аравии, и к единственному обломку из Кении (Besairie, 1936, стр. 116, табл. VI, фиг. 22, 23). Байос распространен, вероятно, только на севере. Он трансгрессивно перекрывает нижележащие отложения (Basse, 1949, стр. 60). Оба вышеупомянутые аммонита относятся по возрасту к среднему байосу.

Верхний тоар. К северу от реки Бецибока, в провинции Носи-Бе, распространены песчаники, темные глинистые сланцы и темные известняки с углистыми прослоями, из которых Дувийе (Douvillé, 1904) описал «*Harpoceras* cf. *serpentinum, H.* cf. *metallarium, H.* cf. *dumortieri*» с *Spiriferina rostrata, Posidonia alpina* и остатками растений (см. Lemoine, 1907, стр. 31). Если второй и третий из этих аммонитов являются действительно *Haugia* и *Dumortieria,* как это утверждает Лемуан, то эта фауна, несомненно, относится к более позднему возрасту, чем фауна слоев с *Bouleiceras,* и имеет верхнетоарский возраст. В районе Ампасиндава установлена следующая последовательность отложений (Besairie, 1946, стр. 15):

3. Слои с *Dumortieria* и *Harpoceras*
2. Глинистые сланцы с остатками растений: *Equisetum, Pecopteris*
1. Известняки со *Spiriferina rostrata* [= слои с *Bouleiceras*]

Нижний тоар. Самой ранней морской юрской фауной на Мадагаскаре является широко известная фауна *Bouleiceras.* Она встречается только на севере, в бассейне Ситанпики, к северу от мыса Сент-Андре, где слои с *Bouleiceras* залегают на триасовых песчаниках и глинах с *Myophoria.* Породы представлены глинистыми известняками и мергелями, переполненными окаменелостями, как это описано у Тевенена (Thevenin, 1906, 1908). Наиболее характерен своеобразный род *Bouleiceras* с цератитовой лопастной линией, встречающийся вместе с *Protogrammoceras madagascariense* (Thevenin), *Nejdia pseudo-gruneri* (Thevenin), *Spiriferina rostrata* Schloth. var. *madagascariensis* Thevenin, оригинальным *Pecten ambongoensis* Thevenin и многими другими окаменелостями (список см. в работе Barrabé, 1929, стр. 88). Тевенен считал, что по возрасту эти слои занимают промежуточное положение между домерским и тоарским ярусами. Однако на основании изучения аналогичных отложений в Аравии в 1951 г. автор пришел к заключению, что данные слои следует относить к нижнему тоару; в дальнейшем это подтвердилось новыми исследованиями в Португалии. К югу от мыса Сент-Андре морские слои представлены мощными дельтовыми песчаниками и глинами, которые продолжали отлагаться непрерывно до байоса включительно и являются, по-видимому, продолжением триасовых песчаников Исало (Besairie, 1946, стр. 17; Basse, 1949, стр. 60).

[**Триас.** Базальный конгломерат песчаников Исало залегает несогласно на нижележащих отложениях. Мощность песчаников достигает 500 *м.* Нижние слои относятся к нижнему триасу; верхние слои, вероятно, к верхнему триасу. Последние представлены песчаниками и сланцами с *Myophoria vulgaris* и *Mytilus psilonoti*; их можно сопоставить с серией Луг и песчаниками Адиграт в Абиссинии (Barrabé, 1929, стр. 77; Basse, 1949, стр. 58). Соответствие с аналогичными отложениями Джубаленда не вызывает сомнений.]

Африканский щит

В разделе, посвященном Северной Африке, подробно рассматривалась стратиграфия северной части Африканского щита (стр. 258, 287), так как различные имеющиеся там породы были недостаточно обоснованно отнесены к юре. В самом деле, как мы уже видели, все эти якобы

юрские отложения оказались меловыми, если не триасовыми. Юра здесь, видимо, отсутствует, что позволяет говорить о периоде эрозии на северной части щита в юрское время. То же самое относится к его южной части.

В Южной Африке самый верхний (Стормберг) отдел отложений Карру относят обычно к триасу, за исключением вулканических пород Драконовых гор (= лав Стормберг) вверху, принадлежащих, предположительно, к рэту — лейасу (Du Toit, 1926, стр. 277). Считается, что эти огромные лавовые покровы образовались в результате излияний по трещинам на поверхность земли. Следующими осадками, отложившимися в Южной Африке, были неокомские, причем ко времени их образования поверхность отложений Карру подверглась глубокой эрозии.

В Восточной Африке и на Мадагаскаре отложения, покрывающие систему Карру, значительно менее изучены, и те данные, которые были приведены выше, показывают, что в этих регионах последовательность событий в рэте и раннем лейасе еще далеко не ясна. Наиболее ранним морским горизонтом на Мадагаскаре и в Восточной Африке является зона *Bouleiceras* (нижний тоар) — отложения, трансгрессивно перекрывающие песчаники типа Карру. Весьма возможно, что вдоль восточного края континента осадконакопление типа Карру продолжалось непрерывно в течение раннего и среднего лейаса, а в Танганьике даже с самого начала байоса. (Последние данные по системе Карру см. в сборнике по серии Гондвана, изданном XIX Международным геологическим конгрессом в Алжире, 1952, стр. 181—256.)

Часть IV

ЮЖНАЯ АЗИЯ

ГЛАВА 13

ГОРНЫЕ ЦЕПИ ЮГО-ЗАПАДНОЙ АЗИИ

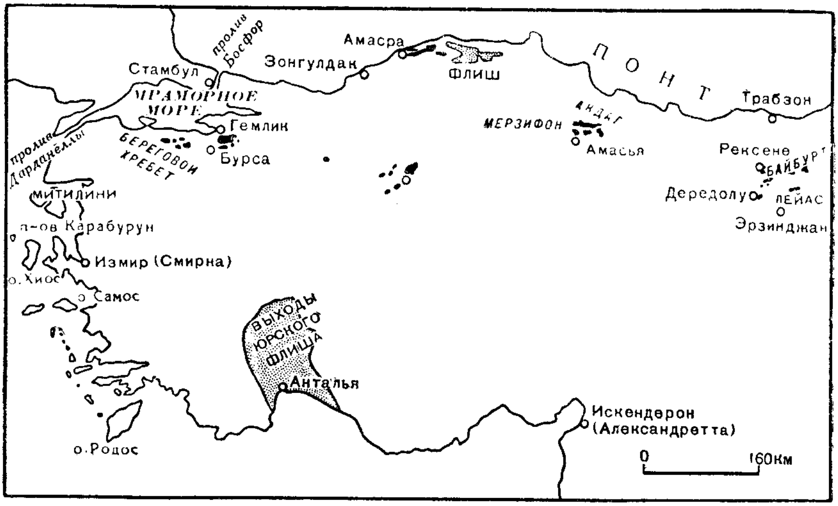
Малая Азия (Анатолия)

На всем гористом полуострове Малой Азии, длиной в 1440 *км* и шириной в 640 *км*, разрезы осадочных отложений юрской трансгрессивной толщи отличаются исключительной неполнотой и разбросанностью. Эрозия была настолько интенсивной, что, так же как и на Шотландском нагорье, не представляется возможным определить, объясняется ли отсутствие юрских пород на протяжении сотен квадратных километров перерывом в осадконакоплении или же полным смывом юры в результате денудации. Осадки отложились на эродированной поверхности, образовавшейся после позднепалеозойских горообразовательных движений. В дальнейшем они были вовлечены в горообразовательные движения середины третичного времени, сопровождавшиеся интенсивной складчатостью и надвигами, более чем обычно усложненными постумным оживлением более древних структур. Имеются факты, подтверждающие, что, во всяком случае на юго-западе полуострова, верхнеюрские и меловые известняки, представленные двумя различными фациями и отложившиеся на значительном расстоянии друг от друга, оказались объединенными в результате надвигов.

После эрозии гор позднего палеозоя, происходившей в пермское время, на северо-западе началась мезозойская трансгрессия — местами в раннем триасе, а местами в среднем и позднем триасе. В центральных районах она началась с раннего лейаса. На юго-востоке полуострова наиболее древними осадками являются, по-видимому, меловые, представленные бесструктурными известняками, бедными ископаемыми. Возможно, что главные горные цепи Тавра, а именно Высокий Атлас и Антиатлас, ни разу не подвергались затоплению в юрское время. Лейасовые отложения к северу от этого барьера типичны для Тетиса и обнаруживают тесную палеонтологическую связь со Средиземноморским и Альпийским районами и Карпатами. Однако южнее, в Сирии и Аравии, лейас и байос относятся уже к другой провинции. В келловейский и оксфордский век барьер на востоке начал разрушаться, что позволило типичным европейским фаунам аммонитов распространиться по Аравии, Сирии, Синаю и Восточной Африке. Эти фауны проникли не непосредственно с Балкан, а скорее с северо-востока, через Кавказ и Северную Персию из южной части Советского Союза.

О существовании в южной части центральной Анатолии юрских гор, несмотря на их разрушение в результате интенсивной эрозии, можно судить по присутствию юрского флиша близ юго-западного берега, огибающего залив Анталья (Адалия). К западу и востоку отсюда широко распространены почти немые известняки «сборной серии» мощностью 2500 *м*, из которой упоминаются тоарские аммониты. Однако эта серия относится к промежутку времени от юры до эоцена включительно (Blumenthal, 1945, стр. 110; Tromp, 1941, 1947). Далее к востоку, в юго-восточной Анатолии, герцинские цепи не подвергались затоплению до

позднего мела. Первыми мезозойскими морскими слоями, трансгрессивно перекрывающими складчатый карбон, являются радиоляриты сенона, хотя местами, может быть, представлен триас (доломитами) (Blumenthal, 1941, стр. 324). На северо-западном побережье, к югу от Мраморного моря, подобные радиоляриты также относятся к верхнему (Erk, 1942) или к нижнему (Altinli, 1943) мелу, хотя в центральных районах, вокруг Анкары, прослои красных известняков и яшм с радиоляриями содержатся в верхнеюрских (верхнеоксфордских) отложениях. Такие же известняки и яшмы подстилают нижний лейас с окаменелостями, вследствие чего их иногда предположительно относят к триасу



Фиг. 50. Выходы юрских пород в Анатолии (Азиатская Турция). По данным Геологической службы.

(Chaput, 1936, стр. 243), с чем согласны далеко не все авторы (Bailey, McCallien, 1953, стр. 427). Можно считать, что радиоляриты Турции имеют мелководное происхождение и связаны с основными изверженными породами (Tromp, 1948). То же самое относится к предположительно триасовым радиоляритам Кипра (Henson и др., 1949).

Во многих частях Анатолии осадконакопление протекало в спокойных условиях вплоть до конца раннего эоцена. С середины же третичного времени горообразовательные движения вызвали оживление древних структур и образование новых складок и надвигов. Согласно Эжерану (Egeran, 1947, стр. 55), наличие древних горстов в орогенической зоне препятствовало спокойному складкообразованию на обширных территориях с достаточно единообразным простиранием для развития тектонических покровов. Эти горсты сыграли такую же роль, как и горсты Северной Африки (стр. 262, 273), и предполагается, что в юрское время и те и другие периодически подвергались относительным поднятиям. Сходные предположения высказываются в отношении Кипра (Henson и др., 1949, стр. 33). Однако, согласно Бэйли и Мак-Каллиену (Bailey, McCallien, 1953), палеозойский покров был надвинут на юге на мезозойские отложения на протяжении 350 *км* и сохранился в виде своеобразных полуразрушенных экзотических утесов — клиппов около Анкары.

На большей части территории Малой Азии и острова Кипра на выровненные структуры, образовавшиеся в результате горообразовательных движений середины третичного времени, и на флишевые песчаники среднего эоцена — олигоцена отложились в виде непрерывного покрова неогеновые осадки, начиная с бурдигальского яруса. Во всяком случае, на острове Кипре в конце миоцена отложение осадков было прервано надвигами, за которыми следовало повторное опускание. Наконец, в позднеплиоценовое время в различных районах имели место куполообразование и захватившие большие территории глыбовые сбросовые движения, сопровождавшиеся в Анатолии вулканической деятельностью. Это являлось, несомненно, отражением главных орогенических движений, происходивших в это время в горах Загроса в Иране, и плиоценовой складчатости в Телль-Атласе.

Лейас и средняя юра Анатолии

В центральной и восточной частях северной Анатолии лейас представлен тремя изолированными группами небольших выходов, отстоящих друг от друга примерно на расстоянии 200 *км*. Наиболее западная из этих групп находится к северу и западу от Анкары и включает знаменитые местонахождения Якаджик и Кесикташ (Кессик-таш), описанные Помпецким (Pompeckj, 1897) и Вадасем (Vadasz, 1913). Примерно в 200 *км* к восток-северо-востоку от этого места, к северу от Амасьи, в хребте Акдаг (Акдаг — Белая Гора), расположена другая группа обнажений, в которую входит хорошо известное местонахождение Мерзифон (Meister, 1913; Pia, 1913; Gugenberger, 1929). Примерно на таком же расстоянии к восток-юго-востоку находится третья, наиболее восточная группа обнажений, расположенная к северу от Эрзинджана и включающая более разбросанные местонахождения Рексене, Дередолу и Байбурт (Otkun, 1942; Ketin, 1951; Baykal, 1951) (фото XX).

Факт сохранения и обнажения этих небольших участков когда-то непрерывной морской формации кажется чистой случайностью и наглядно подтверждает возможность полного исчезновения отложений. Выходы пород близ Анкары являются частью сложной мозаичной структуры разбитых сбросами древних и неогеновых вулканических пород, а также юрских, меловых и третичных осадочных образований. Обнажения в хребте Акдаг, представляющие собой длинные узкие тектонические клинья («чешуи»), зажаты среди гряд дислоцированных пермокарбоновых фузулиновых известняков; обнажения восточной группы, близ Эрзинджана, находятся среди метаморфических пород. Фации всех трех групп сходны и представлены преимущественно твердыми или глинистыми, красноватыми, плотными известняками, напоминающими известняки аднетской фации в Альпах, только обычно более глинистыми. Среди органических остатков здесь чаще всего встречаются цефалоподы с явным преобладанием Phylloceratina и Lytoceratina. Обильны также криноидеи, часто прикрепленные к раковинам аммонитов; обычны брахиоподы и встречаются прослои с *Gryphaea*. В Мерзифоне часто встречаются губки, что свидетельствует об осадконакоплении в условиях почти чистой воды. Аммониты представляют собой смешанную фауну из преимущественно североальпийских форм со средиземноморскими (в особенности апеннинскими) и другими местными или восточными формами.

Однако, согласно данным Пиа и Гугенбергера, лейас Акдага представлен целиком плинсбахским и домерским ярусами, главным образом зоной *jamesoni*, а также зоной *margaritatus*, но не более древними или молодыми отложениями. В Кесикташе, близ Анкары, присутствует синемюрский ярус, так как аммониты указывают на зоны *bucklandi* и *margaritatus*. В восточной группе обнажений Откун (Otkun, 1942) установил наличие синемюрского (зоны *bucklandi*, *raricostatum* и „*armatum*"), плинсбахского (зоны *jamesoni* и *margaritatus*), тоарского (зоны *bifrons* и *jurense*) ярусов и нижнего байоса (зона *opalinum*).

Разрез юрских отложений вокруг Байбурта мощностью около 2300 *м* имеет следующий вид (Ketin, 1951, стр. 118—119):

	Мощность, *м*
[Берриас	
Белые известняки с *Berriasella boisseri* (Pictet), *B. pontica* Ret. и др. .	1600]
Верхняя юра	
Песчаники и конгломераты с аптихами	300
Розовато-красные массивные известняки с аптихами	80—100
Белые тонкослоистые известняки с окаменелостями с *Sowerbyceras tortisulcatum* (Orb.), перисфинктидами и брахиоподами	4—5
Средняя юра отсутствует?	
Нижняя юра	
Песчаники и сланцы с прослоями вулканических пород	300—350
Нижний байос — тоар. Красные известняки с окаменелостями и мергели с фауной аммонитов "лейаса Байбурта"	8—10
Плинсбах. Сланцы с тонкими прослоями вулканических пород, с *Harpoceras* и *Amaltheus* cf. *margaritatus*	500—550
Слоистые андезитовые лавы и туфы с песчаниками, песчано-глинистыми сланцами и мергелями	300—350
Синемюр. Красные известняки с окаменелостями и мергели с *Phylloceras frondosum* Reynès, *P. alontinum* Gem., *P. bonarellii* Bet., *Vermiceras* и др.	50
Красные песчанистые известняки, мергели и туфы с брахиоподами	100
Лавы и туфы	300
Песчаники, конгломераты и песчано-глинистые сланцы с ариетитидами и брахиоподами	250—300
(Внизу серия, сложенная метаморфическими породами)	

Лейасовые породы Якаджика также содержат прослои полигенных конгломератов (Bailey, McCallien, 1953, стр. 427).

Оставляя в стороне многочисленных *Phylloceratina* и *Lytoceratina*, которые бесполезны для точного определения возраста отложений, приведем следующие характерные роды и виды аммонитов:

Нижний байос, зона *opalinum* (Байбурт, Кайябаши)
Leioceras sp.
Walkericeras sp.
Erycites sp.

Тоар, зона *jurense* (Байбурт)
Pleydellia aalensis (Ziet.)
Pseudolioceras
Pseudogrammoceras
Dumotrieria, 6 видов
Phymatoceras tirolense (Hauer)

Тоар, зона *bifrons* (Байбурт, ? Кесикташ)

Hildoceras spp.
Hildaites sp.
Catacoeloceras spp.

Плинсбах, зона *margaritatus* (Мерзифон, Кесикташ)

Arieticeras
Coeloceras limatum Pompeckj
Coeloceras spp.

Плинсбах, зона *jamesoni* (Рексене, Мерзифон, Дередолу)

Uptonia spp.
Phricodoceras taylori и spp.
Polymorphites
Tropidoceras
Coeloderoceras ponticum (Pia) (Акдаг)

Синемюр, зоны *raricostatum* и «*armatum*» (Рексене, Дередолу)

Eoderoceras cf. *armatum* (Sow.)
Epideroceras spp.
Echioceras, 18 видов
Microderoceras spp. [? зона *turneri*]

Синемюр, зона *bucklandi* (Кесикташ, Дередолу)

Arietites rotiformis (Sow.)
Arietites cf. *latesulcatus* (Quenst.)
Arietites cf. *rotator* (Reynès)

Присутствие *Spiriferina moeschi* Haas и *Terebratula* cf. *punctata* Sow. позволило Артаберу (Arthaber, 1915, стр. 198) предположить наличие нижнего лейаса в Черкессли, близ Измита, на восточном берегу Мраморного моря; Алтинли (Altinli, 1943, стр. 89) описывает известняки в прибрежном хребте около Бурсы (Брузы), относимые им к домерскому ярусу. Здесь, а также в Якаджике, близ Анкары, встречаются байосские (?) отложения (Chaput, 1936, стр. 243), но на востоке, в Байбурте, верхняя юра залегает на верхнем тоаре (Ketin, 1951, стр. 119).

Верхняя юра Анатолии

Указания на послелейасовые фауны редки. Вслед за вышеупомянутой фауной, описанной из нижнего байоса (зоны *opalinum*) в Байбурте и Каябаши, наиболее молодой достоверно известной фауной надо считать келловейскую, по всей вероятности среднекелловейскую. Она встречается в Якаджике, близ Анкары, откуда описаны *Posidonia alpina* с *Phylloceras* cf. *kudernatschi* Hauer, *Reineckeia*, *Perisphinctes* и *Oppelia*, причем фации напоминают фации Нижних Альп (Vadasz, 1918). Наличие *Posidonia* свидетельствует о связи с посидониевыми сланцами Крыма и Кавказа. К этому же возрасту следует отнести *Indosphinctes abichi* (Neumayr und Uhlig) — другой кавказский вид, изображенный Гугенбергером (Gugenberger, 1929, стр. 451, табл. XII, фиг. 23) из Мерзифона и неправильно отнесенный к кимериджу. Этот вид, по-видимому, иден-

тичен *I. choffati* (Par. et Bon.) из келловея Венгрии, как его изображает Локци (Loczy, 1915, стр. 412, табл. X, фиг. 7; табл. XI, фиг. 6).

Келловейские аммониты (*Kosmoceras*, *Hecticoceras*, *?Quenstedtoceras* и один представитель перисфинктид) упоминаются также из береговой цепи у Мраморного моря, из песчаников с базальными конгломератами, перекрывающими предполагаемый лейас и залегающими с резким угловым несогласием на складчатых и эродированных палеозойских отложениях (Altinli, 1943, стр. 91—93). Вильзер (Wilser, 1928, стр. 216) высказывает мысль о существовании в лейасовую эпоху незатопленного «Понтийского массива» на месте современного Черного моря.

Оксфордские аммониты встречены в местности, находящейся «в трех часах ходьбы к юго-западу от Анкары», в плотных серых известняках. Среди них упоминаются *Ptychophylloceras tatricum* (Pusch) [1], *Sowerbyceras tortisulcatum* (Orb.), *Perisphinctes* "*plicatilis*" (Sow.) и *Peltoceras arduennense* (Orb.) (д'Аршиак в работе П. Чихачева, 1853—1869, стр. 83—86). Другие упоминания оксфордских окаменелостей из района, прилегающего к северному побережью, к востоку от Амасры, и из других местностей (Philippson, 1918, стр. 12—13, 61) менее достоверны и требуют подтверждения. Опубликованы изображения *Sowerbyceras tortisulcatum* (Orb.) из Якаджика, *Peltoceras* sp. (не *athleta*) и верхнеоксфордской перисфинктиды (не *plicatilis*) из Этимесута близ Анкары (Stchépinsky, 1946, табл. XI, фиг. 5, 4, 6), а также верхнеоксфордских или нижнекимериджских перисфинктид (табл. XI, фиг. 8—11; Stchépinsky, 1942) и титонских берриаселид (табл. XII, фиг. 1—3) из Гюмюшане.

Титон, а возможно, и берриас представлены в прибрежном хребте к югу от Мраморного моря плотными, сублитографскими и местами доломитовыми известняками с инфузорией *Calpionella*, а также с радиоляриями [*Coenosphaera* — форма, определенная Дэвисом (Davis, 1950, стр. 208) из кремнистых сланцев Хавасина в Омане], спикулами губок, фораминиферами и др. Эти слои переходят без перерыва в нижележащие песчаники, из которых упоминаются келловейские аммониты (Altinli, 1943 стр. 93—97). Однако немного восточнее, между Гемликом и Бурсой, титонские сублитографские известняки с *Calpionella*, радиоляриями и спикулами губок переходят по простиранию в псевдоолиты и коралловые известняки типа "calcaire à entroques", трансгрессивно перекрывающие небольшой выступ палеозойских пород около Дискайи. Титонские известняки перекрывают трансгрессивно и несогласно собранные в складки пермокарбоновые сланцы и пермские фузулиновые известняки. В свою очередь они перекрываются со стратиграфическим несогласием верхнемеловыми известняками, содержащими несколько прослоев радиоляритов (Erk, 1942).

Единственным свидетельством вулканической деятельности в юрское время в западной Анатолии служит присутствие слоя красных вулканогенных туфов в предположительно среднеюрских отложениях берегового хребта к югу от Мраморного моря (Altinli, 1943, стр. 92). Но на северо-востоке, около Байбурта, встречаются андезитовые лавы и туфы, залегающие между отложениями нижнего и среднего лейаса с фауной аммонитов. Сходные лавы и туфы отмечены в синемюрских и верхнетоарских осадочных отложениях (Ketin, 1951).

---

[1] Определение неверно, *Tatrophylloceras tatricum* (Pusch) распространен в ааленских отложениях.— *Прим. ред.*

Кипр

В северной гряде горной цепи Кирения на острове Кипр сохранилась часть самой внешней дуги надвигов Тавра. Вероятно, надвиги происходили в разное время, но проявились наиболее интенсивно в позднем миоцене. В это время узкие пачки пород были надвинуты по крутонаклонным плоскостям к югу, на форланд, т. е. на центральную и южную части острова (Henson и др., 1949). В области форланда юрские породы неизвестны. Считается, что если бы таковые и отложились, то они были бы маломощными, что служит превосходным аргументом в пользу предположения о периодических поднятиях. В противоположность этому, породы, слагающие горную цепь Кирения, свидетельствуют о значительном опускании и, возможно, о непрерывном осадконакоплении в период от триаса до конца юры. Юрские отложения представлены известняками Хиларион — твердыми и плотными, частично метаморфизованными известняками, от черного до белого цвета, иногда оолитовыми; они требуют дальнейшего детального изучения. В определении мощности юрских отложений наблюдаются разногласия; приводятся значения от 1500 *м* до «не более 300 *м*». Из окаменелостей до сих пор найдены только остатки гидроидного полипа *Ellipsactinia* и коралла *Cladocoropsis mirabilis* Felix, описанные из сходных известняков, бедных окаменелостями, в Далмации, где они залегают над лейасом и подстилают среднекимериджские слои Лемеш.

Крым[1]

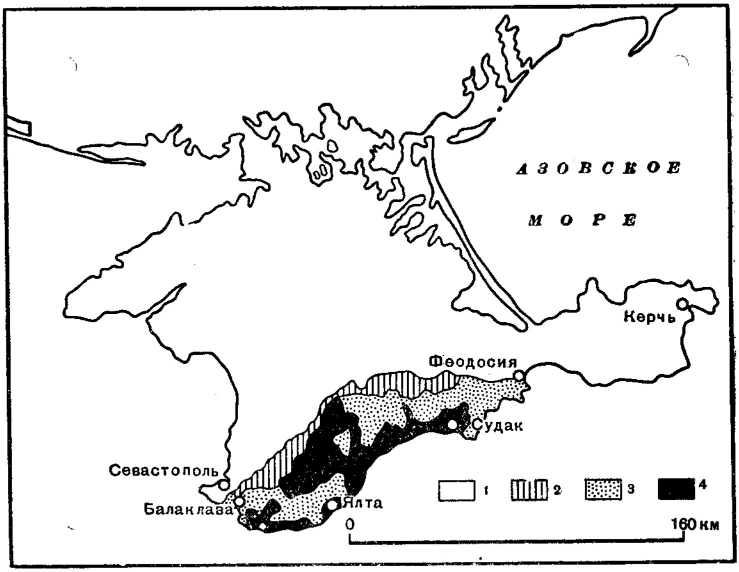
Как в структурном, так и в стратиграфическом отношении юго-восточная часть Крымского полуострова (фиг. 51) является продолжением северного склона Кавказского хребта. Эта область характеризуется большой мощностью отложений (мощность каждого из ярусов — оксфордско-кимериджского и титонского — доходит до 600 *м*), переходной к огромным мощностям на Кавказе. Другой отличительной чертой этой области является интенсивная складчатость, приуроченная к юрскому времени. Последнее обстоятельство создало широкую известность Крыму, так как именно здесь мы имеем типичное проявление киммерийских движений. Название происходит от древнего греческого поселения Киммериум у горы Опук (высота 183,2 *м*) на северном берегу Керченского полуострова, в восточной части Крыма, и от названия полумифического киммерийского народа. Зюсс ("Face et the Earth", т. 1, стр. 474) выделял два периода складчатости: первый между триасом и лейасом и второй между юрой и мелом. Штилле (Stille, 1924) назвал их древнекиммерийскими и юнокиммерийскими орогеническими движениями и отметил еще несколько других фаз в промежутке от предрэтского до валанжинского времени. Дальнейшими работами было установлено, что в действительности в Крыму наблюдаются крупные несогласия и конгломераты в основании байоса, оксфорда, титона и готерива; наличие несогласий между рэтом и лейасом сомнительно, между юрой (титоном) и мелом (берриасом) они полностью отсутствуют. Поэтому термином

[1] Давая в общих чертах верную для всего Крыма последовательность разреза, Аркелл, однако, создает сводный разрез, основанный на различных структурно-фациальных зонах, отличающихся как набором, так и строением различных ярусов юрских отложений. См. послесловие редактора.— *Прим. ред.*

«киммерийские движения» автор здесь не пользуется. (Более подробно об этих движениях см. на стр. 683).

Титонские и нижнемеловые отложения лучше всего прослеживаются около Феодосии, а нижележащие ярусы — далее к юго-западу. Общая стратиграфическая последовательность отложений основана (там, где не отмечено особо) на работе Моисеева (1937).

[**Валанжин и готерив** (50 *м*). Глины и мергели. Аммониты описаны монографически Каракашем (1907).



Фиг. 51. Схематическая геологическая карта Крыма.

1 — третичные отложения; *2* — мел; *3* — средняя и верхняя юра; *4* — нижняя юра.

Берриас (100 *м*). Мергели и глины с тонкими прослоями брекчиевидных известняков с богатой фауной аммонитов, монографически описанной вместе с титонской фауной Ретовским (Retowski, 1893).]

Титон (до 600 *м*). Мергели с прослоями известняков, иногда конгломератовидных. В изобилии встречаются *Aptychus punctatus* Voltz. Аммониты монографически описаны Ретовским (Retowski, 1893).

(Несогласие: невадская фаза).

Кимеридж (около 200 *м*). Плотные красноватые известняки и глинистые известняки с гастроподами, *Solenopora, Diceras* и др. и редкими аммонитами, включая *Aspidoceras acanthicum* (Oppel).

Верхний оксфорд (150—400 *м*). Кимериджские отложения переходят в нижележащие мощные коралловые известняки и известняки с неринеями с богатой фауной моллюсков, но без аммонитов. Эти слои очень напоминают отложения рораксокого и секванского ярусов Юрских гор. Нижний оксфорд неизвестен. В основании этих известняков, а иногда замещая их и непосредственно переходя вверх в кимериджские отложения,

залегает слой грубых конгломератов и песчаников мощностью 150 *м*, местами покрывающий размытые отложения нижней юры и триаса.

[Несогласие: агассицская (= яйлинская) фаза].

Келловей. К. А. Цытович (1912) описала богатую средне- и верхнекелловейскую фауну аммонитов из вертикально залегающих слоев зеленых известковых песчаников на побережье близ Судака. Эта фауна содержит многочисленные Hecticoceratidae, а также *Erymnoceras coronatum, Kosmoceras, Peltoceras,* перисфинктиды, филлоцератиды и литоцератиды, включая большинство форм трех последних семейств, упоминаемых также из балаклавских сланцев. У горы Перчем встречаются прослои конгломератов. *Macrocephalites* приводятся из балаклавских сланцев, верхняя часть которых относится, следовательно, к келловею.

Бат. Балаклавские сланцы (основная часть) с *Posidonia buchi* обнажаются вокруг Балаклавской бухты. Отсюда упоминаются *Oxycerites "fusca"* и *aspidoides* (Моисеев, 1937, стр. 37, 53) с многочисленными филлоцератидами, литоцератидами [в особенности *L. adeloides* (Kud.)] и перисфинктидами (Д. Стремоухов, 1894, стр. 323; 1898).

Байос (до 1000 *м*). Во внутренней части полуострова в сланцах встречены *Parkinsonia parkinsoni* и остатки растений (Моисеев, 1937, стр. 53); следовательно, сланцы распространяются от верхнего байоса до келловея (как аналогичные посидониевые сланцы в других местах, например в Алжире и Сицилии). Однако для байоса Крыма должна быть особо отмечена битакская свита, сложенная конгломератами и песчаниками; при этом местами конгломераты достигают мощности не менее 1000 *м*. Эта свита несогласно залегает на складчатом лейасе, и в ней отражены главные юрские горообразовательные движения, происходившие в Крыму. За ними следовали извержения лав и туфов. Окаменелости редки; найдены *Meleagrinella echinata, Posidonia buchi* и остатки растений.

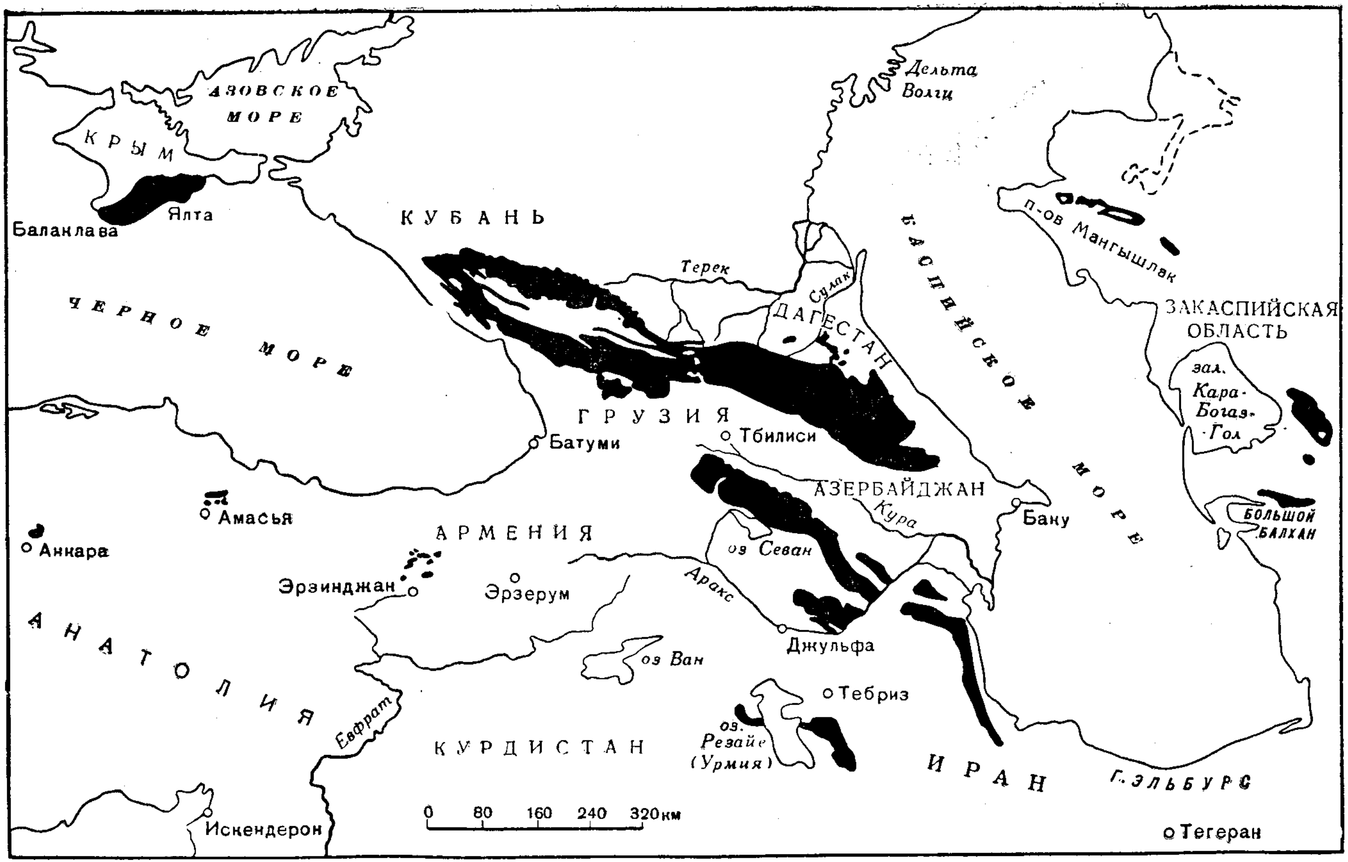
(Несогласие: донецкая фаза.)

Лейас (около 150 *м*). Как и на Кавказе, лейас представлен преимущественно сланцами и песчаниками с остатками растений (грестенская фация), но местами за ними следуют криноидные известняки мощностью 1—3 *м* с многочисленными плинсбахскими брахиоподами, такими, как *Spiriferina* spp., или известняки с тоарскими аммонитами *Lytoceras jurense, "Coeloceras"* и др. В некоторых местах они сменяются кверху более слюдистыми сланцами мощностью всего несколько десятков метров. Слои, подстилающие известняки, содержат местами конгломераты из кварцевой и песчаниковой гальки, возможно переходящие в нижележащие отложения рэта.

(«Гипотетическая салгирская фаза», Моисеев, 1937, стр. 13.)

Во время байоса — бата происходили подводные извержения андезитовых лав, накапливались агломераты и туфы, причем вулканическая деятельность продолжалась в известной мере и в раннем келловее (Б. А. Федорович, 1927).

Мегантиклинорий Горного Крыма в современном структурном плане представляет собой самостоятельное складчатое сооружение, южная часть которого опущена под уровень Черного моря. Мезозойские отложения слагают ядро поднятия и его



Фиг. 52. Выходы юры на Кавказе, Малом Кавказе и в некоторых соседних районах.

Карта основана главным образом на данных Геологического комитета СССР. (Выходы в хребте Эльбрус не показаны: см. фиг. 53).

северное крыло, образуя дугообразно изогнутую полосу выходов, упирающуюся своими концами в море — на западе у Севастополя, на востоке — в районе Феодосии, а в северном направлении погружаются под третичные отложения Степного Крыма и частью выклиниваются. Геология юрских отложений освещена в работах А. С. Моисеева (1926, 1930, 1937 и др.) и наиболее полно сведена в работах М. В. Муратова (1938, 1949 с исчерпывающей библиографией, 1959). Многие детали стратиграфии юрских отложений выявлены в последние годы в результате работ сотрудников Московского геологоразведочного института (Муратов и др., рукопись) и Всесоюзного научно-исследовательского института природного газа (Снегирева, Кабанова, рукопись). Для юрских отложений Крыма в целом характерна значительная изменчивость, зависящая от положения разреза в структуре мегантиклинория. Это обстоятельство, совершенно не отраженное в тексте Аркелла, весьма существенно, так как в зонах поднятий наблюдается обычно далеко не полный разрез, в верхнеюрских отложениях присутствуют рифовые образования и конгломераты, в то время как в прогибах разрез менее прерывист и преобладают фации слоистых известняков, глин и флиша. Тектоническое районирование Крыма в основном разработано Муратовым (1949), который в качестве основных структурных элементов Горного Крыма выделяет: Качинско-Курцевский антиклинорий (бассейны рек Качи и Альмы), с юга ограниченный синклинорием яйлы юго-западного Крыма, а восточнее кулисообразно подставляющийся Туакским поднятием (южный берег между Алуштой и Феодосией); последнее с севера ограничивается синклинорием Главной гряды восточного Крыма. Ниже приводится последовательность отложений, составленная главным образом по данным работы Муратова (1949).

[**Берриас.** В осевых частях синклинориев — мергели и глины с аммонитами, постепенно сменяющие флишевые отложения титона. На северном крыле синклинория восточного Крыма — песчанистые отложения, налегающие на известняки титона. На западной периферии Качинского поднятия — конгломераты и песчаники, трансгрессивно налегающие на таврическую свиту. Мощность обычно менее 100 *м*. Фауна описана О. Ретовским (Retowski, 1893) и указывается рядом других авторов.]

Титон и кимеридж. В восточной части синклинория восточного Крыма — терригенно-карбонатный флиш (до 2500 *м*), подстилаемый конгломератами (до нескольких сотен метров), трансгрессивно перекрывающими лузитанские и более древние отложения. На западе и севере синклинория — известняки с неринеями, *Diceras* и др. Весьма сложно построены кимеридж-титонские отложения в синклинории яйлы юго-западного Крыма, будучи представлены в осевой части флишем, сменяемым на крыльях рифовыми и слоистыми известняками и конгломератами. Отмечается в целом трансгрессивный переход кимеридж-титонских отложений в северном направлении, а также местные несогласия как в основании, так и внутри кимеридж-титонской толщи. Аммониты описаны и изображены Н. К. Овечкиным (1956): *Phylloceras serum* Opp., *Ph. (Ptychophylloceras) ptychoicum* Quenst., *Lytoceras (Thysanolytoceras) liebigi* Opp., *Streblites oxypictus* Quenst., *Perisphinctes breviceps* Quenst., *P. ernesti* Quenst., *P. (Divisiosphinctes)* cf. *crussoliensis* Font., *Lithacoceras pseudobangeni* Spath и другие виды этого рода, *Virgatosphinctes transitorius* Opp. и др., *Aulacosphinctes occultifurcatus* Waag., *Simoceras agrigentinum* Gemm., *Kosmattia* aff. *richteri* Opp. Списки определений других авторов приведены М. В. Муратовым. Брахиоподы описаны А. С. Моисеевым (1934), гастроподы — (В. Ф. Пчелинцевым (1931). Мощности до 400 *м* и более.

Оксфорд и лузитан. В восточной части синклинория восточного Крыма — глины с прослоями песчаников и отдельными массивами рифовых известняков, согласно залегающие на отложениях келловея. В западном и северном направлениях глины замещаются песчаниками и конгломератами с массивами рифовых известняков, приуроченных к центроклинальным замыканиям синклиналей, в осевых частях которых накапливались глинистые осадки, и трансгрессивно налегают на породы таврической свиты и средней юры. Конгломераты также широко развиты по южному борту западного замыкания синклинория восточного Крыма и на северном крыле синклинория яйлы юго-западного Крыма, залегая большей частью на породах таврической свиты. На южном крыле синклинория юго-западного Крыма лузитанские рифовые и слоистые известняки залегают трансгрессивно на отложениях средней юры и таврической свиты. Многочисленные изображения брахиопод, гастропод и пелеципод приведены в монографиях А. С. Моисеева (1934) и В. Ф. Пчелинцева (1927, 1931); определения рассеяны в многочисленных статьях и обобщены М. В. Муратовым (1949). Мощности весьма изменчивы и достигают 2000 *м*.

Келловей. Верхний и средний келловей развиты в восточной части Горного Крыма, где они представлены глинами с прослоями песчаников и одним или несколькими

горизонтами конкреционных конгломератов и известняков, переполненных остатками переотложенных ядер аммонитов, а также брахиопод, морских ежей и т. д., трансгрессивно налегающими на батские и байосские отложения и согласно подстилаемыми нижним келловеем на Мегономском полуострове. Обильная аммонитовая фауна изучена далеко не полно и описана Орбиньи (1844), К. А. Цытович (1912), Д. П. Стремоуховым (1916, 1919) и Н. В. Безносовым (1958). Известны многочисленные Hecticoceratidae, Perisphinctidae, Phylloceratina и Lytoceratina. Нижний келловей сохранился лишь местами — на Мегономском полуострове, в осевых частях синклиналей в районе сел. Планерское, в окрестностях Балаклавы и в других местах — и представлен глинами, неотделимыми от батских. Аммониты неполно описаны совместно с батскими формами в работах Д. П. Стремоухова (см. ниже). Мощность верхнего и среднего келловея обычно не превышает первых десятков метров; на Мегономе она достигает 300—400 *м*.

Бат. Глины и флишоидное переслаивание глин и песчаников, согласно залегающие в бортах синклиналей на байосских отложениях и трансгрессивно переходящие на породы таврической свиты в южном крыле Качинского антиклинория. Определения и описания аммонитов см. Д. П. Стремоухов (1894, 1911—1912, 1913 и др.). Мощность обычно 100—200 *м*, до 400 *м*.

Байос. Вулканогенно-осадочные образования байоса широко распространены в восточном Крыму, на крыльях Качинского поднятия, на южном крыле синклинория яйлы юго-западного Крыма. Лавовые покровы и связанные с ними туфы и туфиты приурочены к зонам разломов и по простиранию могут замещаться аргиллитами. В пределах Качинско-Курцевского антиклинория развиты также угленосные песчаники (Бешуйское угольное месторождение) и конгломераты. Аммонитовая фауна представлена исключительно верхнебайосскими формами: *Parkinsonia* spp. и ассоциирующими с ними редкими перисфинктидами, филлоцератинами и литоцератинами. Мощности от 100—150 до 700 *м* и более.

Фаунистически охарактеризованные верхнебайосские отложения залегают резко трансгрессивно и несогласно на интенсивно дислоцированных породах таврической свиты. Во время движений, предшествовавших верхнему байосу, в общих чертах оформились основные современные структурные элементы Горного Крыма.

Нижняя юра и верхний триас. Мощная серия таврической «формации», представляющая собой терригенный флиш, слагает ядра основных антиклинориев Горного Крыма. Породы интенсивно дислоцированы, что наряду с исключительной монотонностью отложений и редкостью окаменелостей затрудняет расчленение толщи. Попытки отделения юрских отложений от триасовых производились неоднократно (см. Муратов, 1959) и основывались главным образом на допущении одновозрастности линз (тектонических?) грубообломочных пород, развитых в долине Салгира и в ряде участков ядра Качинского поднятия и южного берега Крыма. Определения немногочисленных нижнеюрских аммонитов, найденных нередко в экзотических глыбах известняков, полностью воспроизведены М. В. Муратовым (там же, см. библиографию). Мощность таврической свиты превышает, по-видимому, 1000 *м*. Скважиной в Ялте пройдено в таврических сланцах около 2500 *м*, но подошва не достигнута. Однако это обусловлено, вероятно, неоднократным повторением разреза [1].

Кавказ [2]

Кавказские горные хребты представляют собой наиболее обширные и, возможно, наиболее разнообразные, полные и значительные во всем мире области развития юрских отложений. От Черного до Каспийского моря на 800 *км* протягивается сплошная полоса выходов юрских пород шириной в среднем 80 *км*. В юрское время в одних местах здесь откладывались осадки огромной мощности, в других происходило поднятие, образование изоклинальных складок, наземная вулканическая

---

[1] Литературу по Крыму см. на стр. 380—384.

[2] Аркеллом использованы многие неверные и неточные даные устаревших работ; в то же время им не учтена почти вся обширная литература по Кавказу и особенно по Закавказью, опубликованная в послевоенные годы. Совершенно неверны, например, приводимые по Ренцу материалы по Дагестану. См. послесловие.— *Прим. ред.*

деятельность и извержение лав из подводных трещин. При попытке дать общую сводку по такому району нужно выбирать между двумя путями: перечнем наблюдений, в котором читатель потеряется среди массы деталей и в лабиринте чужестранных названий, и кратким обзором строения области в целом. Неизбежен второй путь, во-первых, из-за ограниченности места и, во-вторых, по той причине, что наблюдения, подтвержденные современными работами по аммонитам, еще настолько разрозненны и отрывочны, что полной картины не получилось бы даже при сообщении всех известных подробностей.

В общих чертах структура Кавказа представляет собой антиклинорий. В западной половине юрские отложения проткнуты удлиненным центральным ядром кристаллических пород, изверженных и метаморфических, частично палеозойских, но преимущественно более древних, поднимающихся в центральной части Кавказа на протяжении многих километров на высоту более 3000 *м*. Над ними возвышаются вулканы позднеплейстоценового до современного возраста — Эльбрус (5633 *м*) и Казбек (5047 *м*). В общем юрские отложения образуют по склонам этого водораздела параллельные гряды, наклоненные к северу в область Кубани и к югу — в Грузию. Восточная часть сложена нацело юрскими породами (возможно, более древними в центре), образующими в Дагестане серию параллельных хребтов на южном крыле главной антиклинали и обширное плато, прорезанное ущельями рек, текущих к северу, в ее северном крыле. Однако в общем плане выходы юры представляются в виде концентрических эллипсов, в которых наиболее молодые отложения расположены снаружи, а наиболее древние — в центре. Главный центральный хребет Дагестана сложен собранными в изоклинальные складки метаморфическими сланцами, филлитами, кварцитами и пр., возраст которых еще не ясен; они могут относиться к нижнему лейасу, триасу и частично даже к палеозою.

Неметаморфизованная осадочная серия доказанного лейасового возраста отличается огромной мощностью (только тоар с нижним байосом 8500 *м*) и местами залегает непосредственно на докембрийских гнейсах, начинаясь базальными конгломератами. Даже в байосских породах встречаются обломки гранитов. Вплоть до верхнего байоса развиты угленосные породы и только местами в них встречаются незначительные прослои морских отложений. На этом основании обычно предполагалось, что в юрское время на месте кристаллического ядра был остров. Однако ограниченные сбросами вытянутые полосы лейасовых отложений в средней части этого ядра, как показано на карте Геологического комитета 1929 г., делают это толкование крайне сомнительным и наводят на мысль о переносе остатков растений. Обломочные породы поступали, по-видимому, с севера (В. Мокринский, 1939).

Настоящий морской режим установился в некоторых местах в плинсбахское время и, вероятно, повсеместно в байосе. В среднем байосе опускание сопровождалось вулканической деятельностью, в результате которой образовались мощные туфовые толщи в осадках южных склонов западного Кавказа и в обнажениях Малого Кавказа, к югу от бассейна реки Куры. В то же время имело место массовое излияние подводных лав. Мощность этой серии в Грузии достигает 2000 и даже 3000 *м* (В. Мокринский, 1939, стр. 509). Ареной максимальной вулканической деятельности являлась, по-видимому, северо-восточная часть Малого Кавказа. Здесь за отложением среднебайосских осадочных и вулканогенных пород мощностью 1000—3000 *м* последовало образование толщи

кварцевых порфиров мощностью 650 *м*, относимых к верхнему байосу; продолжение периодической вулканической деятельности подтверждается наличием прослоев пирокластических пород общей мощностью 2000 *м* или около этого, прослеживаемых по всей толще вышележащих батских, келловейских оксфордских и кимериджских отложений. Только титонские известняки не содержат прослоев вулканогенных пород (Л. Н. Леонтьев, 1950).

В то время как на западе и на юге происходили эти события, в Дагестане шло равномерное осадконакопление, выразившееся в образовании непрерывной серии темных сланцев с конкрециями, в которую вошли все ярусы от тоара до среднего келловея.

В позднекимериджское время невадские движения вызвали тектонические пертурбации в западном районе, выразившиеся в образовании изоклинальных складок и в глубокой эрозии. На эти эродированные структуры распространилось титонское море, так же как это имело место в Крыму. К сожалению, титонские отложения изучены еще недостаточно для точного определения времени этой трансгрессии. Однако коралловые и раковинные известняки светлой окраски, так резко контрастирующие с темными сланцами и песчаниками большей части более древней юры, содержат фауну как титона Штрамберга, так и нижнего волжского яруса Подмосковного бассейна и, кроме того, некоторые элементы фации сланцев Спити. Во всяком случае, трансгрессия продолжалась и дальше, поскольку на Южном Кавказе титонские отложения полностью перекрыты валанжинскими.

Морские условия, начало которых относится к титонской трансгрессии, продолжались до конца мела. С этого момента началось поднятие современного Кавказа, отдельные этапы которого вызывались последовательными орогеническими движениями в начале, середине и конце третичного периода. Размах этих орогенических движений можно оценить по наличию юрских отложений, надвинутых на отложения верхнего мела, и по поднятию среднетретичных отложений на высоту свыше 2000 *м* над уровнем моря. Даже плиоценовые отложения были смяты в складки и подняты на высоту свыше 1000 *м* (Stahl, 1923, стр. 54).

Юра Кавказа и Крыма отложилась в краевом прогибе, окаймляющем южный край Русской платформы и, возможно, отделенном сушей от Анатолии (Wilser, 1928; Egeran, 1947, табл. 2).

Осадкообразование было исключительно интенсивным в раннем лейасе: в этом — сходство с Эльбурсом, но не с Анатолией. Лейас Анатолии соответствует скорее лейасу Центрального Иранского плато, причем оба залегают на субстрате, который во время третичных орогенических движений вел себя как «срединная масса». Тщательно разработанные палеогеографические карты см. у В. В. Мокринского (1939), а тектонический очерк с многочисленными ссылками на литературу — у В. П. Ренгартена (1939).

Титон. Типичные светлокаштановые титонские известняки и доломиты хорошо развиты во многих районах Кавказа, особенно в Дагестане. Местами они начинаются базальными конгломератами, а на Северном Кавказе трансгрессивно и несогласно перекрывают нижележащие ярусы, в том числе даже кристаллические породы. Они часто представлены коралловой фацией — известняками с неринеями, в особенности в верхней части. Поэтому не удивительно, что аммониты встречаются редко, и, следовательно, возраст этих отложений не может быть опре-

делен точно. Эта фация характерна для Центральной Европы и Средиземноморской области, но отмечается также присутствие некоторых элементов русской фауны, например *Dorsoplanites* в известняках с неринеями в Дагестане (Oswald, 1914, стр. 11), *Pavlovia* на Кубани (Douvillé, 1910) и *Lomonossovella lomonossovi* (Visch.) в Дагестане (Renz, 1913, стр. 663). Наблюдается связь с титоном Штрамберга и со сланцами Спити, в особенности в районе Туапсе, на самом западном окончании полосы юрских выходов, откуда были изображены несколько аммонитов кимериджского облика (И. Худяев, 1932). При этом некоторым аммонитам совершенно напрасно даны новые названия. Дальнейшие сборы палеонтологического материала, очевидно, прольют свет на последовательность титонских отложений, особенно если удастся установить стратиграфическую связь между элементами русской фауны и фаунами Штрамберга и Спити.

На северном склоне и в Дагестане титонские известняки переходят совершенно согласно в вышележащие сходные известняки и доломиты валанжинского возраста, но на южном склоне Центрального Кавказа валанжин залегает несогласно на средней юре и на гнейсах (Oswald, 1914, стр. 10—11).

На Северном Кавказе, в районе Нальчика, плотные известняки и известняковые брекчии мощностью свыше 600 *м*, содержащие пелециподы, относят к титону (В. Ф. Пчелинцев, 1931).

Нижний кимеридж. Из различных мест на северных склонах были получены представители фауны *Lithacoceras* и *Ataxioceras*, характерные для зоны *tenuilobatus* в разрезе горы Крюссоль, которых И. Худяев (1932) отождествляет с видами, изображенными Фонтаном. Эта фауна бедна, и видовые определения вызывают сомнение, но определение возраста правильно. Фауны без аммонитов, вероятно нижнекимериджские, изображены с Кубани В. Ф. Пчелинцевым (1931, 1933). Из окрестностей селения Кули в Дагестане Ренц (Renz, 1913, стр. 652—653, 692) перечисляет многочисленные виды *Idoceras, Simoceras* и *Nebrodites* (с двумя филлоцератидами), указывающие примерно на тот же самый горизонт и служащие связующим звеном со средиземноморской областью, в особенности с Сицилией.

Верхний оксфорд. Зона *bimammatum* представлена, по-видимому, красными и серыми известняками (доломитовыми на северном склоне Центрального Кавказа) с мергелями и вулканическими туфами на Дзирульском поднятии, из которых упоминаются *Amoeboceras alternans* и разнообразная фауна (не цефалоподовая) (Oswald, 1914, стр. 11). Создается впечатление, что *Perisphinctes caucasicus* Khudyaev (1932, табл. III, фиг. 3) из района Туапсе, отнесенный к титону, принадлежит к этому горизонту или к зоне *transversarium* (ср. de Riaz, 1898, табл. VII, фиг. 4; табл. IX, фиг. 2).

К зоне *transversarium* относят красноватые известняки с *Sowerbyceras tortisulcatum* (Orb.) на Центральном Кавказе и халтанскую свиту глауконитовых песчаников с "*Perisphinctes plicatilis*" на юго-восточном Кавказе (Oswald, 1914, стр. 11). Упоминаются также *Perisphinctes marnesiae* Loriol и *Aspidoceras perarmatum* (Sow.) (И. Худяев, 1932), но ни одна из этих форм не изображена. Верхнекелловейские перисфинктиды изображены Неймайром и Улигом (Neumayr, Uhlig, 1892, табл. IV, фиг. 2, 3) под названием верхнеоксфордских перисфинктид.

Нижний оксфорд. Из окрестностей селения Кули в Дагестане Ренц (Renz, 1913, стр. 691) описывает различных представителей перисфинктид, из которых единственный изображенный экземпляр (табл. XXIX, фиг. 5) относится к *Properisphinctes* aff. *bernensis* (Loriol) (ср. Arkell, Mon. Am. Engl. Corallian Beds, табл. LXI, фиг. 5). У этого же автора изображен из Аракани (табл. XXIX, фиг. 3) *Cardioceras (Scarburgiceras) subexcavatum* Maire; Освальд (Oswald, 1914, стр. 11) упоминает *Peltoceras arduennense* из того же района. На западном Кавказе Освальд (Oswald, 1914, стр. 12) отмечает серые известняки с *Properisphinctes bernensis* (Loriol) и *Prososphinctes mazuricus* (Bukowski). Из местонахождений на северных склонах И. Худяев (1932) описывает *Proscaphites* aff. *richei* (Loriol). Все эти формы указывают на зону *mariae.*

Верхний келловей. Обильно представлены аммониты зон *lamberti* и *athleta.* В Дагестане (Renz, 1904, стр. 85) верхний келловей сложен серыми сланцеватыми песчаниками с песчаными и известняковыми прослоями, залегающими на толстослоистых желтых песчаниках. Из этих слоев получены *Peltoceras athleta.* В работе П. Чихачева (1933) изображены найденные на Северном Кавказе *Quenstedtoceras brasili, henrici* и *praelamberti,* а также многочисленные *Hecticoceras,* относящиеся к хорошо известным европейским видам. Из верхнекелловейских или самых нижних оксфордских слоев получены также *Hecticoceras* (*Putealiceras*) *schumacheri* (Noetling) и *H. socini* (Noetling) — два вида, встреченные на горе Хермон в Сирии и описанные Ренцем (Renz, 1913, стр. 691) из Сумбатуля в Дагестане, а также *Hecticoceras* (*Brightia*) *daghestanicum* Neumayr et Uhlig (1892, табл. VI, фиг. 1) — форма, по-видимому, близкая к *H. (B.) subnodosum* Tsytovitch (1911, табл. VI, стр. 8). Граница между верхним келловеем с *Peltoceras athleta* и средним келловеем с *Erymnoceras* и *Kosmoceras* была проведена для Северного Кавказа И. Никшичем (1915), а для Дагестана — П. Казанским (1909). Из Грузии упоминается также *Quenstedtoceras* (Djanelidze, 1932).

Средний келловей. На Северном Кавказе средний келловей хорошо представлен богатыми фаунами аммонитов, характерными для европейских зон *coronatum* и *jason.* Среди изображенных видов имеются: *Erymnoceras coronatum* (Brug.) и др., *Kosmoceras jason* (Rein.), *K. castor* (Rein.), *K.* aff. *gulielmi* (Sow.) и др. и *Hecticoceras pseudopunctatum* (Lahusen), с которыми встречены совместно несколько *Phylloceras* spp. (И. Никшич, 1915; П. К. Чихачев, 1933). *Reineckeia anceps* (Rein.) упоминается из отложений горы Шоды (Центральный Кавказ) и из Дагестана (Neumayr, Uhlig, 1892, стр. 52). По всей вероятности, к той же зоне относится *Indosphinctes abichi* (Neumayr und Uhlig) — связующее звено с Качем и Анатолией.

В Дагестане (Renz, 1904, стр. 85) средний келловей соответствует самой верхней части мощной свиты черных сланцев с конкрециями, которая переходит без изменений в нижележащий тоар и является одним из наиболее характерных элементов этой обширной области. Местами эти слои развиты в виде загрязненных известняков, содержащих *Erymnoceras, Kosmoceras* и др. (П. Казанский, 1909).

Нижний келловей. Зоны *calloviense* и *koenigi.* Виды *Kepplerites* и *Proplanulites* были уже изображены Неймайром и Улигом (Neumayr, Uhlig, 1892, табл. III, фиг. 4; табл. IV, фиг. 11), которые упоминают

также *Cadoceras* spp. и *Chamoussetia chamousseti* (Orb.). На северных склонах Кавказа слои, принадлежащие к этим зонам, были выделены из среднего келловея (И. Никшич, 1915), но еще не отграничены от зоны *macrocephalus*. Однако некоторые, а возможно и все, макроцефалитиды, изображенные из Грузии (Рача) А. И. Джанелидзе (1932), являются поздними формами зоны *koenigi*. *M. colchicus* Djan. (табл. VI, фиг. 3) представляет собой типичный *Pleurocephalites*, которого легко встретить в Коклбюри-Хилл, Чиппенхем, в келловейской глине. Этот возраст, а для некоторых слоев и более поздний, определяется по встречающимся вместе с ними и изображенными (табл. III, фиг. 3—5) *Cadoceras*, *Reineckeia* и *Choffatia* spp. Однако *Aspidoceras* (табл. I, фиг. 2) должен относиться к верхнему келловею; кроме того, он получен из другого местонахождения.

Зона *macrocephalus*. Наличие этой зоны и ее ясно выраженный характер, по крайней мере на Северном Кавказе, не вызывают никаких сомнений благодаря двум таблицам с фотографическими снимками, помещенным в работе С. Ильина (1932). На них изображены типичные *Dolikephalites typicus* Blake, var. *balkarensis* Ilyin, *Macrocephalites* в узком смысле (табл. II. фиг. 1, 2) и *Kamptokephalites* (табл. II, фиг. 3), которые все могли бы быть получены из верхнего корнбраша в Англии.

Бат. Дагестанские черные сланцы с конкрециями охватывают, вероятно, весь бат, но до сих пор найдено слишком мало аммонитов для окончательного определения их возраста, причем ни один из этих аммонитов не был изображен. Из Кули Ренц (Renz, 1913, стр. 690) упоминает *Parkinsonia ferruginea* (Oppel) и *Lissoceras psilodiscus* (Schloenb.), указывающих на нижний бат, *Perisphinctes moorei* Oppel, который может представлять собой *Procerites;* кроме того, *Cadomites rectelobatus* (Hauer), *Phylloceras kudernatschi* Hauer и *Lytoceras adeloides* (Kud.). Неймайр и Улиг (Neumayr, Uhlig, 1892, стр. 88) приводят аналогичный список видов из Гуниба, но изображенный ими *Stephanoceras* (табл. V, фиг. 3, табл. VI, фиг. 2) не является *Cadomites rectelobatus* (Hauer), отличаясь от последнего своими отчетливо расширяющимися ребрами, которые становятся все более тупыми и редкими в перегородочной части оборота; несомненно, это байосская форма. Неймайр и Улиг (Neumayr, Uhlig, стр. 103) сами считали, что их материал не давал никаких оснований для отделения бата от байоса.

В бассейне реки Белой, на северных склонах Кавказа, глинистые сланцы зон *garantiana* и *parkinsoni* перекрываются слоями с *Phylloceras* предположительно батского возраста, а затем немой свитой, на которой залегают, с базальными конгломератами и признаками несогласия, келловейские отложения (И. Никшич, 1915). На Кубани из отложений, лежащих выше зоны *parkinsoni*, описаны *Lissoceras psilodiscus* и *Oppelia fusca* (А. Затворницкий, 1914).

В отдельных обнажениях к югу от бассейна реки Куры бат встречается в своей типичной неритовой фации с большим количеством брахиопод и пелеципод, относящихся к обычным европейским видам. Известными аммонитами являются только *Calliphylloceras achtalense* (Redlich), *Lytoceras polyhelictum* Böckh и один представитель перисфинктид (Redlich, 1894). Все они были собраны близ железной дороги у Ахталы, в 53 *км* к югу от Тбилиси. *Lytoceras polyhelictum* Böckh представляет собой вид из слоев Клаус в Альпах, но в Дагестане, на Кубани и в Грузии он был найден вместе с аммонитами зоны *parkinsoni* (верхний байос)

(И. Р. Кахадзе, 1937, стр. 152). Два образца перисфинктид, *P. loczyi* Papp и *P. daghestanicus* Papp (1907, табл. VII), если они действительно относятся к бату, могут быть *Gracilisphinctes* или, возможно *Pseudoperisphinctes,* но их изображения слишком несовершенны. В северо-восточной части Малого Кавказа мощность толщи, сложенной вулканогенными и осадочными породами, относимыми к бату, определяется в 2500 *м* (Л. Н. Леонтьев, 1950).

Байос. От Дагестана на востоке до западной Грузии на юго-западе и до Кубани на северо-западе байос представлен полностью и отличается богатым содержанием органических остатков. В черных сланцах Дагестана содержится невероятное количество аммонитов, которые по видам и степени сохранности воспроизводят фации Швабской Юры, Нормандии и Дорсета. Ренцу (Renz, 1904, стр. 84) удалось выделить зоны *opalinum, murchisonae, sowerbyi* (или *concava?*), *sauzei, humphriesianum* и *parkinsoni.* В изобилии встречаются Stephanoceratidae, включающие *Stephanoceras, Stemmatoceras, Skirroceras, Normannites, Otoites, Emileia, Erycites, Chondroceras,* найдены также *Sonninia, Witchellia, Ludwigia, Leioceras* и др. и много паркинсониид и перисфинктид [обширные списки и несколько изображений см. в работах Ренца (Renz, 1904, 1913) и в работе Неймайра и Улига (Neumayr, Uhlig, 1892)]. С ними вместе встречаются также многочисленные филлоцератиды и литоцератиды, и хотя число видов невелико, по количеству особей эти семейства равны всем остальным аммонитам. Ренц (Renz, 1913, стр. 700) объясняет это явление тем обстоятельством, что они были перенесены вместе с ископаемой древесиной из более южных морей. Однако, поскольку это не подтвердилось дальнейшими наблюдениями в прилегающих районах Среднего Востока, надо полагать, что все сообщество обитало вместе.

В западной Грузии наблюдается такое же обилие средне- и верхнебайосских аммонитов, встречающихся в песчаниках и сланцах, переслаивающихся с туфобрекчиями и порфиритовыми вулканогенными породами (И. Кахадзе, 1937; 8 таблиц аммонитов). Кластические породы байоса состоят иногда из продуктов выветривания гранитов. Вулканогенные эффузивные породы относят по возрасту к зонам *sauzei* и *humphriesianum* (см. также И. Кахадзе, 1943).

На северных склонах западного Кавказа, на Кубани, байос представлен серией песчаных глинистых сланцев мощностью не менее 500 *м*, распространяющейся к западу. В основании ее встречаются *Ludwigia murchisonae* (Sow.) и много других аммонитов. Значительно выше найдены *Oppelia subradiata* (Sow.) с многочисленными филлоцератидами и литоцератидами и *Lissoceras* aff. *oolithicum* (Orb.) Затем следует слой глинистых песчаников мощностью 30 *м* со *Strenoceras subfurcatum* и, наконец, глины с *Parkinsonia.* Однако в некоторых местах весь нижний и средний байос, вплоть до зоны *subfurcatum*, представлен угленосными песчаниками, подобными лейасовым, и мощность зоны *subfurcatum*, возможно, достигает 100 *м*. В этом районе, в отложениях верхнего байоса, обнаружены интересные сообщества *Strenoceras, Garantiana* и *Parkinsonia,* в состав которых вошли новые формы (А. Затворницкий, 1914; 2 табл. аммонитов). Карликовый, с необычайно большими ушками *Cleistosphinctes asinus* (Zat.) (табл. XVII, фиг. 20) близко родствен *C. cleistus* (Buckman) (1920, Type, Am., табл. CLXI) из зоны *subfurcatum* в Дорсете. В северо-восточной части Малого Кавказа мощность

байосских отложений определяется в 5000 *м*; среди них повсеместно встречаются мощные вулканогенные толщи (Л. Н. Леонтьев, 1950).

Тоар и нижний байос. На восточном Кавказе тоар и нижний байос представлены толщей сланцев, песчанистых сланцев и песчаников огромной мощности — 8500 *м*. Согласно В. Голубятникову (1940), разрез юрских отложений следующий:

Чередующиеся прослои песчаников и сланцев с *Ludwigia murchisonae, Graphoceras concavum, Leioceras acutum;* до 2000 *м*.

Чередующиеся прослои сланцев и песчаников с *Leioceras opalinum, Pseudolioceras beyrichi* (Schloenbach), *Dumortieria moorei* (Lycett), *D. levesquei* (Orb.) и др.; 2400 *м*.

Сланцы с прослоями типичных песчаников; *Grammoceras thouarsense* (Orb.), *G. fallaciosum* Bayle и др.; 1000—1200 *м*.

Сланцы, чередующиеся с песчанистыми сланцами и песчаниками; *Peronoceras subarmatum* auct. (*P. verticosum* Young et Bird sp.?); 1000 *м*.

Сланцы с несколькими пачками мощных песчаников; *Hildoceras* cf. *gyrale* Buckman, *Harpoceras* cf. *exaratum* (Young et Bird); 2100 *м*.

У Ренца (Renz, 1904) описаны также черные сланцы Дагестана, переходящие книзу в породы верхнего лейаса и содержащие *Posidonia bronni* и *Harpoceras serpentinum* (Rein.). Известняки и мергели тоарского возраста упоминаются из различных других районов Кавказа.

Средний и нижний лейас. Самые нижние слои юры на Кавказе представлены темными сланцами и песчаниками большой мощности с остатками растений и угольными пластами, т. е. представляют собой фацию, аналогичную грестенским слоям Австрии. В них иногда встречаются тонкие прослои морских отложений. В самом древнем из известных Неймайру и Улигу (Neumayr, Uhlig, 1892) горизонтов лейаса с аммонитами были найдены в изобилии *Amaltheus margaritatus* и, по-видимому, *Galaticeras* (табл. III, фиг. 3). Эти авторы, а также Ренц (Renz, 1904, стр. 84) предположительно относили нижележащий слой с *Cardinia* cf. *philea* Orb. и другими пластинчатожаберными также к плинсбаху или к верхам синемюра. Однако Освальд (Oswald, 1914, стр. 13) относил этот слой к геттангскому ярусу, отмечая, что угленосная свита залегает несогласно на палеозойских сланцах и содержит в своем базальном конгломерате гальку из этих сланцев. Сходная картина наблюдается на Малом Кавказе, где массивные базальные конгломераты залегают на нижнем палеозое (Л. Н. Леонтьев, 1950).

Согласно В. Голубятникову (1940), на восточном Кавказе тоарские сланцы огромной мощности залегают на сильно метаморфизованных сланцах (3000 *м*), известных под названием сланцев Главного хребта. В верхней части последних встречаются аммониты, характерные для верхнего плинсбаха Апеннин: *Arieticeras exiguum* (Fucini), *A. falciplicatum* (Fucini), *Fuciniceras bonarellii* Fucini. На этом основании Голубятников делает вывод, что нижняя часть сланцевой толщи соответствует древним подразделениям лейаса. Следуя Абиху, Освальд (Oswald, 1914, стр. 13) также считает, что в Дагестане нижние части лейаса представлены немыми известковыми сланцами, аргиллитовыми сланцами и кристаллическими известняками. Однако вероятнее предположить, что метаморфические породы относятся к триасу, как это считал Ренц (Renz, 1913, стр. 702), и подверглись метаморфизму во время предрэтских горообразовательных движений.

Закаспийская область

Невысокие горы и гряды холмов на восточном побережье Каспийского моря, на полуострове Мангышлак и в Туаркыре, находятся уже в Азии и, возможно, являются внешними отрогами больших горных хребтов Юго-Западной Азии. Однако обычно их считают продолжением складок Донецкого бассейна (А. Д. Архангельский, Н. С. Шатский, 1933). В основном они состоят из антиклинальных складок, сложенных юрскими и триасовыми отложениями и подвергшихся выравниванию до позднего мела и повторному поднятию в третичном периоде (фиг. 52).

Представлена бо́льшая часть юры. Толща начинается окварцованными конгломератами и континентальными песчаниками, содержащими остатки растений и угольные пласты, которые, видимо, соответствуют лейасу, как и в Эльбурсе (см. ниже). Первым из известных морских горизонтов является верхний байос с *Parkinsonia* и *Ostrea acuminata* Sow. Определение *Parkinsonia* (Eichwald, 1871, табл. I, фиг. 6, 7; В. П. Семенов, 1896а, стр. 124) было подтверждено А. А. Борисяком (1908, стр. 90), но предполагаемая *Oppelia subradiata* (В. П. Семенов, 1896а. табл. II, фиг. 1) представляет собой келловейского *Hecticoceras (Sublunuloceras)* cf. *lahuseni* Tsyt. (ср. Couffon, 1919, Callovien du Chalet, табл. XIV, фиг. 5). В отношении аммонитов лучше всего изучен келловейский ярус, откуда изображены *Macrocephalites pila* Nikitin (В. П. Семенов, 1896а, табл. II, фиг. 2), *Catasigaloceras* sp. (табл. II, фиг. 6), *Kepplerites* sp. (табл. III, фиг. 2), *Reineckeia* и *Proplanulites* (табл. II, фиг. 5, 7), *Choffatia* (табл. III, фиг. 3) и *Pseudopeltoceras* (табл. III, фиг. 5), *Kosmoceras, Quenstedtoceras* и др. Нижний оксфорд представлен *Goliathiceras andrussovi* Sem. (табл. II, фиг. 3). Затем следуют известняки и мергели с многочисленными пелециподами и другими ископаемыми, которые, видимо, распространяются далеко вверх, до кимериджа, но аммонитов в этой части до сих пор не найдено. (Обсуждение см. Uhlig, 1911, стр. 379—380). Неоком содержит хорошо развитый горизонт с *Polyptychites,* которые также тесно связаны с фауной бореального типа (Н. П. Луппов, 1935).

Восточнее, в Бухаре, выходы юры редки, отстоят далеко друг от друга и мало изучены. Встречается фация, напоминающая альпийские «слои с *Mytilus*» (А. А. Борисяк, 1910), но единственным изображенным аммонитом, полученным из этих отложений, является келловейская *Grossouvria bucharica* (С. Н. Никитин, 1889, табл. VIII).

(Некоторые литературные ссылки по разделу «Закаспийская область» помещены вместе с ссылками по Европейской России.)

Азербайджан

Старинное название «Азербайджан» больше всего подходит для обозначения гористого района к югу от Кавказа, относящегося в настоящее время частично к северо-западному Ирану, частично к Турции (Армении) и частично к современным Армянской и Азербайджанской ССР. Здесь встречаются имеющие большое значение, но мало изученные выходы юрских пород.

Ущелье Джульфа

В своем течении между Малым Кавказом на севере и горой Арарат на юге река Аракс, стекающая с Армянского нагорья, на пути к Каспийскому морю протекает около Джульфы через скалистое ущелье. Ущелье Джульфа, расположенное приблизительно в 120 *км* к северо-западу от Тебриза, находится в пределах СССР, близ границы с Ираном. В нем обнажаются отложения, начиная от карбона до олигоцена (Bonnet, 1912, 1912а, 1947).

На нижнем и среднем триасе здесь залегают немые, плотные, черные известняки и более или менее кавернозные черные доломиты общей мощностью, достигающей, возможно, 1000 *м*. Ввиду сходства этих отложений с альпийскими доломитами Бонне относил их к верхнему триасу. Однако при сравнении с соответствующими отложениями Ирана и Белуджистана можно допустить, что частично они относятся к лейасу. На них согласно налегают базальты (мощность 100—200 *м*), которые в свою очередь также согласно перекрываются среднеюрскими отложениями. Выше следуют конгломераты, затем снова базальты и туфы (мощностью до 700 *м*), которые перекрываются несогласно меловыми отложениями.

Мощность среднеюрской толщи достигает 150—200 *м*. Она сложена известняками и сланцеватыми мергелями с аммонитами среднебайосского до нижнекелловейского возраста. Ниже приводится последовательность отложений, установленная Бонне. Из-за отсутствия изображений аммонитов здесь оставлена номенклатура этого автора с указанием возраста в квадратных скобках.

6. Серые мергели, сходные с упомянутыми под № 2, с *Phylloceras flabellatum* Neumayr, *Sphaeroceras bullatum* (Orb.) *Sph. microstoma* (Orb.), *Macrocephalites* и *Perisphinctes orion* (Bonnet, 1947, стр. 87) [верхний бат — нижний келловей].

3—5. Серые известняки мощностью 30—40 *м* с богатой, хорошо сохранившейся фауной. Здесь выделены три горизонта с аммонитами.

5. Горизонт с обильно представленными *Oppelia aspidoides;* встречены также *Phylloceras mediterraneum, Parkinsonia parkinsoni, Perisphinctes martinsi* [определения (или номенклатура) вызывают сомнение].

4. Горизонт с *Oppelia fusca, Oppelia aspidoides, Lissoceras psilodiscus, Strigoceras truellei, Cadomites linguiferus, Parkinsonia parkinsoni, P. neuffensis, Perisphinctes martinsi, Phylloceras disputabile, Lytoceras adeloides, L. tripartitum* [возраст, по-видимому, от верхнего байоса (зона *parkinsoni)* до нижнего бата (зона *zigzag*)].

3. Горизонт, для которого характерны *Oppelia subradiata* (Sow.); здесь встречаются также *Strigoceras truellei, Lissoceras* cf. *oolithicum, Cadomites linguiferus, Stephanoceras humphriesianum, Parkinsonia parkinsoni, P. ferruginea, P. schloenbachi, Perisphinctes martinsi, Morphoceras* cf. *dimorphum, Phylloceras viator, P. deslongchampsi, P. mediterraneum, P. disputabile, P. velaini, Lytoceras pygmaeum* [верхний байос, если считать, что определение *Stephanoceras hupmhriesianum* ошибочно].

2. Серые сланцеватые мергели, 40—50 *м*, с несколькими хорошо сохранившимися ожелезненными *Phylloceras* и другими, обычно раздробленными остатками аммонитов. *Phylloceras disputabile, P. circe, P. mediterraneum, P. velaini* с *Posidonia alpina* Grass var. *striatula* Gemm. [данные недостаточны для определения возраста].

1b. Песчанистые известняки мощностью около 15 *м*, содержащие *Sonninia sowerbyi*, белемниты и пелециподы [средний байос, вероятно, зона *sowerbyi*].

1a. Грубые песчаники, 2—3 *м*, с *Pecten pumilus* [нижний байос?]. Залегают на потоках базальтовой лавы и включают происходящие из них обломки.

Складчатая область Большого Кавказа и Закавказья является одним из обширнейших полей развития юрских отложений, выраженных в самых разнообразных фациях. Степень изученности юрских отложений Кавказа весьма велика, и наши сведения в этой области непрерывно пополняются. Однако синтез новых данных несколько отстает от накопления фактического материала, излагаемого обычно в небольших, нередко противоречащих друг другу статьях. Естественно, что Аркелл при описании юрских отложений Кавказа ограничился только самой общей их характеристикой. Однако сделанное им обобщение, кроме предельной краткости, страдает рядом более существенных недостатков, к числу которых в первую очередь относятся некритическое использование противоречащих друг другу источников и объединение материалов по разным структурно-фациальным поясам Кавказа, благодаря чему нарисованная им обобщенная последовательность разреза и смен аммонитовых комплексов не всегда отвечает действительности. Кроме того, Аркелл не был знаком с рядом очень важных работ, касающихся этого вопроса.

Настоящее послесловие имеет целью охарактеризовать последовательность смен юрских отложений и аммонитовых фаун в том виде, как это представляется в настоящее время. Поскольку территория Кавказа и Закавказья в юрское время представляла собой сложно построенный геосинклинальный пояс, различные зоны которого характеризовались различным режимом осадконакопления, то целесообразно привести сводные разрезы для основных структурных элементов. В качестве последних приняты: Лабино-Малкинская моноклиналь, геосинклинальный прогиб Большого Кавказа, срединный массив Грузинской глыбы и Антикавказская геосинклиналь.

Лабино-Малкинская моноклиналь

Лабино-Малкинская моноклиналь (Милановский, 1959) в юре представляла собой окраину Русской платформы, возникшую на герцинском складчатом основании и расположенную в зоне сочленения с геосинклинальным прогибом Большого Кавказа. Это краевое положение моноклинали обусловило своеобразие разреза юрских отложений, характеризующегося в целом прерывистостью, сравнительно малыми мощностями, развитием континентальных образований, слабым проявлением вулканизма. Вовлечение Лабино-Малкинской моноклинали в третичное время в общее поднятие Большого Кавказа обусловило ее современное структурное положение как окраины альпийского складчатого пояса. Юрские отложения в пределах моноклинали выходят непрерывной полосой от реки Белой на западе до реки Чегем на востоке. С юга их выходы ограничены поднятием триасовых и палеозойских пород системы Передового хребта. К северу от Скалистого хребта юрские отложения полого погружаются под меловые и третичные образования и вскрыты скважинами в Кубанском прогибе.

Ниже приводится сводный разрез юрских отложений, составленный как по опубликованным работам, так и по рукописным материалам Московского университета, Всесоюзного научно-исследовательского института природного газа и местных геологических организаций. (Определения нижне- и среднеюрских аммонитов, приведенные без ссылок, произведены В. П. Казаковой и Н. В. Безносовым.)

Титон. Под различными трансгрессивными горизонтами нижнего мела, местами согласно подстилая валанжинские отложения, в междуречье рек Белой и Малки залегает толща красноцветных и пестроцветных глин с гипсом, ангидритом и иногда солью мощностью до 400 *м*. Восточнее Малки обнажаются известняково-доломитовые брекчии с залежами гипса (до 300 *м*) внизу и слоистые известняки с прослоями мергелей и известняковых брекчий (200—400 *м*) вверху. Аммониты неизвестны; редкая и малочисленная фауна других моллюсков, брахиопод и морских ежей указана В. П. Ренгартеном (1947, с исчерпывающей библиографией). Г. А. Логинова относит красноцветную толщу к кимериджу.

Кимеридж. Слоистые пелитоморфные известняки с прослоями органогенно-обломочных и оолитовых известняков; на западе Лабино-Малкинской моноклинали — мас-

сивные известняки. Отложения местами залегают с размывом в основании, а в наиболее выдвинутых на север разрезах по Малке трансгрессивно переходят на кристаллические породы и затем выклиниваются. Мощность 100—150 *м*. Единственный известный аммонит, описанный И. Е. Худяевым (1932) как *Simoceras explanatum* Neum., происходит из окрестностей горы Канджал. Списки других ископаемых см. В. П. Ренгартен (1947), изображения и описания брахиопод — А. С. Моисеев (1934), пелеципод и гастропод — В. Ф. Пчелинцев (1926, 1927, 1931, 1933 и др.).

Верхний оксфорд («лузитан»). Массивные и грубослоистые известняки и доломиты (80—100 *м*) на востоке Лабино-Малкинской моноклинали, песчаники с *Nerinea* и другими моллюсками, брахиоподами и морскими ежами (9—12 *м*) на Кубани, массивные известняки, неотделимые от кимериджских, в западной части. Из аммонитов И. Е. Худяевым (1932) описан *Perisphinctes* cf. *virgatulus* Quenst., найденный на водоразделе Чегема и Баксана; М. В. Муратов (1948) указывает *Aspidoceras oegir* Opp. на горе Канджал. Списки и изображения других окаменелостей см. в работах, цитированных выше.

Нижний оксфорд («оксфорд в узком смысле»). В междуречье Малки и Чегема — микрозернистые известняки с кремнями в нижней части (20—60 *м*). В северных выходах по Малке — грубозернистые песчаники, выклинивающиеся в северном направлении. В междуречье Кубани и Урупа нижний оксфорд отсутствует, будучи срезан верхнеоксфордскими отложениями. Западнее Урупа — губковые известняки с кремнями, неотделимые от верхнеоксфордских. Из аммонитов указываются *Perisphinctes sayni* Riaz и *P. healey* Neum. (гора Бермамыт, Андронов, 1945), *Peltoceras* cf. *arduennense* d'Orb. и комплекс перисфинктид (М. Лаба, Ребиндер, 1908). Другие ископаемые см. в работах, указанных выше.

Келловей. Келловейские отложения являются базальными слоями всей серии карбонатных осадков верхней юры, залегая трансгрессивно на различных породах от бата до кристаллического фундамента. Несмотря на малую мощность, келловейские отложения обладают сложным и изменчивым характером. В центральной части Лабино-Малкинской моноклинали, в междуречье Урупа и Тызыла, в основании верхнеюрской серии залегает толща грубозернистых песчаников и гравелитов до 40 *м* мощностью, с крайне редкими остатками пелеципод и единственным аммонитом *Kosmoceras daghestanicum* Kas. (Андронов, 1945). К западу и востоку от этой области развития грубообломочных пород келловей представлен терригенно-карбонатными фациями и расчленяется на подъярусы. Верхний келловей залегает с размывом в основании и неотделим от оксфордских известняков. Кроме многочисленных переотложенных среднекелловейских аммонитов, указываются *Peltoceras athleta* Simps., *P.* cf. *athletoides* Lah., *Quenstedtoceras mariae* d'Orb., *Q. brasili* Douv. и др. (Никшич, 1915; Логинова, 1959). Средний келловей на востоке залегает трансгрессивно и представлен песчанистыми органогенно-обломочными известняками, а на западе — известковистыми алевролитами и известняками, переполненными остатками ископаемых. Среди аммонитов — многочисленные *Hecticoceras* spp., *Kosmoceras* spp., *Erymnoceras coronatum* Brug., *Reineckia anceps* Bayle, многочисленные перисфинктиды, редкие *Ptychophylloceras, Holcophylloceras,* Lytoceratinae (полные списки определений аммонитов и библиографию см. Логинова, 1959; описания и изображения аммонитов — Чихачев, 1933). Нижний келловей на востоке Лабино-Малкинской моноклинали представлен глинами (0—12 *м*) с базальной пачкой песчаников (2—5 *м*); на западе — песчанистыми алевролитами и песчаниками (4—40 *м*). Аммониты представлены многочисленными Macrocephalitidae, *Cadoceras* spp., *Kepplerites* spp., *Chamoussetia chamousseti* d'Orb. и др. (списки см. Логинова, 1959; изображения и описания — Чихачев, 1933; Ильин, 1932). Общая мощность келловея не превышает первых десятков метров.

Бат. Большей части батского века отвечает перерыв в осадконакоплении, вызванный общим поднятием Лабино-Малкинской моноклинали. К среднему или верхнему бату, возможно, относятся континентальные песчаники на Баксане мощностью до 90 *м* (свита сары-дюз, Безносов и др., 1960). Морские отложения нижнего бата сохранились лишь в междуречье Урупа и Кубани, где из верхов глинистой толщи в основном верхнебайосского возраста указываются *Lissoceras psilodiscus* Schloenb., *Oppelia* aff. *fusca* Quenst., *Parkinsonia württembergica* Opp., *Morphoceras* sp. (Затворницкий, 1914; Безносов, 1960). Максимальная мощность около 100 *м*.

Верхний байос. Глины и глинистые алевролиты, сохранившиеся от предкелловейской эрозии в междуречье Ходзя и Малки, мощностью до 400—500 *м*. Западнее Урупа залегают трансгрессивно, последовательно перекрывая нижний байос, аален и тоар.

Содержат обильный комплекс филлоцератин, литоцератин и аммонитин (изображения см. Затворницкий, 1914; Кахадзе и Зесашвили, 1956; списки — Безносов, 1960).

Зона *Parkinsonia parkinsoni* представлена видом-индексом и другими *Parkinsonia*, ассоциирующимися с многочисленными *Partschiceras belinskji* Besnossow, *Calliphylloceras disputabile* Zitt., *Dinolytoceras zhivagoi* Besnossow и др.

Зоны *Garantiana garantiana* и *Strenoceras subfurcatum* неразделимы и содержат многочисленные *Leptosphinctes*, включая *L. (Leptosphinctes) leptus* Buckm., *L. (Cleistosphinctes) asinus* (Zatw), *L. (Prorsisphinctes) gurami* (Kakh. et Zess.), *L. (P.) ultimum* (Kakh. et Zess.), а также *Garantiana spp.*, *Strenoceras subfurcatum* Ziet., *Spiroceras* sp., *Oppelia subradiata* Sow., *Partschiceras abichi* Uhlig, *Holcophylloceras zignodianum* d'Orb., *Eurystomiceras polyhelictum* Böckh (?) и редкие эволютные *Parkinsonia*. В междуречье Тызыла и Чегема этим двум зонам, по-видимому, отвечает толща глинистых алевролитов (до 300 *м*) с редкими *Leptosphinctes* sp., *Parkinsonia* ex gr. *raricostata* Buckm.

Нижний байос. Зона *Stephanoceras humphriesianum* с *S. humphriesianum* Sow., *S. scalare* Mascke, *S. zieteni* Quenst. и другими видами этого рода, *Stemmatoceras coronatum* Opp., *Dorsetensia liostraca* Buckm., *D. romani* Opp. и др., а также *Holcophylloceras zignodianum* d'Orb. и крупными литоцератинами хорошо развита в междуречье Чегема и Малки, где она представлена аргиллитами с линзовидными пачками песчаников в верхней части и достигает мощности 400—500 *м*. Западнее Кубани, в южной части рассматриваемой территории, эта зона представлена глинами, замещающимися в северном направлении песчаниками и гравелитами мощностью в несколько метров и затем выклинивающимися. Западнее Урупа зона отсутствует.

Зона *Otoites sauzei*. В междуречье Чегема и Малки к этой зоне, возможно, принадлежат базальные песчаники, подстилающие аргиллиты вышележащей зоны и охарактеризованные в кровле *Stephanoceras macrum* Quenst. В междуречье Урупа и Кубани, в разрезе по реке Б. Зеленчук, нижняя часть глинистой толщи байоса содержит *Sonninia* sp. В разрезе по Урупу *Otoites* sp. указывается Р. С. Безбородовым (1959) из песчаников, трансгрессивно перекрытых глинами с *Garantiana* spp.

Отложения нижнего бата, верхнего байоса и зон *humphriesianum* и *sauzei* нижнего байоса представляют собой единый стратиграфический комплекс, трансгрессивно перекрывающий отложения от низов нижнего байоса до плинсбаха. Наибольший интервал при этом выпадает из разрезов, наиболее выдвинутых к западу и к северу, в то время как в юго-восточной части Лабино-Малкинской моноклинали местами устанавливается практически непрерывная последовательность зон.

Зона *Sonninia sowerbyi*. Западнее Кубани представлена в маломощной пачке песчанистых криноидно-брахиоподовых известняков, содержащих также фауну зоны *murchisonae*. Часть геологов объясняет сгруженность фауны ее переотложением и рассматривает пачку известняков как базальное образование трансгрессивного байоса (Кахадзе, Цагарели и др., 1957; Ростовцев, 1959). Однако срезание известняков базальными песчаниками байоса убедительно доказано Н. В. Живаго и В. П. Казаковой (рукопись). *Hyperlioceras* spp. найдены Д. И. Пановым на реке Чегем в кровле аргиллитов, бóльшая часть которых относится к аалену (Безносов, Казакова, Леонов, Панов, 1960).

Аален. Аргиллиты и алевролиты с горизонтом криноидных известняков или шамозитовых аргиллитов в кровле (20—100 *м*). В северной части Кубано-Малкинского междуречья песчаники, трансгрессивно переходящие на отложения плинсбаха. Во всех остальных пунктах аален согласно подстилается тоаром. Многочисленные списки опубликованы Е. Е. Мигачевой (1958 и др.), Р. С. Безбородовым, И. А. Конюховым и Г. Я. Крымгольцем (1959), Д. И. Пановым и Ю. Г. Леоновым (1959), а также в более старых работах, ссылки на которые можно найти в цитированных статьях. В последнее время распределение аммонитовой фауны изучалось В. П. Казаковой, данные которой излагаются ниже.

Зоны *Ludwigia murchisonae* и *Tmetoceras scissum*. Верхняя часть отложений этих зон, непосредственно подстилающая слои с *Hyperlioceras*, содержит редкие *Ludwigia concava* Sow. и близкие к ней формы, *Hammatoceras euaptetum* Buckm. и др. Нижележащие слои содержат комплекс *Costileioceras* spp. с преобладанием *C. tolutarium* Dum. вверху и *C. sinon* Bayle внизу, ассоциирующихся с *Leioceras acutum* Quenst., *L. costosum* Quenst. и *L. comptum* Rein., *Hammatoceras planinsigne* Vac., *Erycites fallx* Ben, редкими *Tmetoceras*, включая *T. scissum* Ben. *Ludwigia murchisonae* Sow. встречается редко и представлена нетипичными формами.

Зона *Leioceras opalinum*. Содержит вид-индекс, а также *L. comptum* Rein., *L. thomsoni* Buckm., *L. lineatum* Buckm. и другие виды этого рода совместно с *Hammatoceras subinsigne* Opp., *H. alleoni* Dum. и др.

Тоар. В западной части Лабино-Малкинской моноклинали к тоару относится монотонная толща аргиллитов мощностью до 1200 *м*, согласно подстилаемая аргиллитами домера. К востоку от Лабы мощность сокращается, в верхней части разреза появляются песчаники и алевролиты. Восточнее реки Бижгон в основании среднего тоара сначала появляется перерыв, а затем средний тоар с конгломератами в основании перекрывает плинсбах и вулканогенный домер; разрез слагается аргиллитами, песчаниками и алевролитами с линзами и прослоями известняков и конкреционных конгломератов. В междуречье Б. Зеленчука и Чегема мощность обычно не превышает 200 *м*. Ниже приводится последовательность аммонитовых комплексов по В. П. Казаковой (см. также работы, цитированные для аалена).

Зона *Lytoceras jurense*. В кровле тоара выделяются слои, охарактеризованные многочисленными *Dumortieria* spp.; местами в кровле этих слоев устанавливается горизонт с *Pleydellia mactra* Dum. и *P. aalensis* Ziet.; в подошве — горизонт с *P.* aff. *comata* Buckm. и близкими видами. Ниже слоев с *Dumortieria* spp. выделяются слои с *Grammoceras fallaciosum* Bayle, содержащие также *G. striatulum* d'Orb., *G. toarciense* d'Orb., *G. struckmanni* Dum., *G. doertense* Denkm., *G. saemanni* Dum., *G. quadratum* Haug, *Polyplectus discoides* Ziet., *Phliseogrammoceras* spp. и др.

Зона *Hildoceras bifrons*. Охарактеризована редкими экземплярами вида-индекса и близких к нему форм. В этом же интервале встречаются груборебристые *Dactylioceras* — *D. commune* Sow. и др.

Низы тоарского яруса содержат очень редких *Harpoceras exaratum* Y. et B. и другие виды этого рода и тонкоребристых представителей рода *Dactylioceras* (*D. semicellatum* Simps. и др.).

Домер. В западной части Лабино-Малкинской моноклинали — аргиллиты с отдельными пачками песчаников мощностью до 500 *м*, согласно перекрывающие плинсбах. Восточнее Бижгона морские отложения домера неизвестны; в долине Кубани и в Кубано-Малкинском междуречье к домеру относится верхняя вулканогенная толща (шоанская свита; Панов, Леонов, 1959). Стратиграфия рассматривается в цитированных для аалена работах, пересмотрена Н. В. Живаго (1960), Н. В. Живаго и В. П. Казаковой (1960).

Аммонитовая фауна представлена однообразным комплексом Amaltheidae с преобладанием *A. depressus* Simps., сопровождаемого *A. margaritatus* Montf., *A. reticularis* Simps., *A. lenticularis* Y. et B. *Paltopleuroceras spinatum* Brug. указывается исключительно редко (Кахадзе и др., 1957). Более обычны резко бугорчатые *A. nodiger* Quenst..

Плинсбах. В западной части Лабино-Малкинской моноклинали, на Белой,— аргиллиты с подчиненными пачками песчаников, роль которых в восточном направлении возрастает. К востоку от Урупа к плинсбаху относится угленосная (хумаринская) свита континентально-морского происхождения, причем роль морских отложений в восточном направлении убывает. Мощности весьма изменчивы — от 20—25 до 900 *м*. В междуречье Кубани и Малки угленосные песчаники и аргиллиты переслаиваются с эффузивами и силлами андезитового состава. Аммониты исключительно редки и представлены *Beaniceras* cf. *costatum* Buckm. (Пилюченко, 1939), *Androgynoceras oblongum* Quenst. (Кахадзе и др., 1957), *Uptonia* spp.. *Tropidoceras masseanum* d'Orb., *T. flandrini* Dum. Более обильны пелециподы и брахиоподы.

Лотаринг. На большей части Лабино-Малкинской моноклинали угленосная свита плинсбаха с угловым несогласием залегает на кристаллических породах фундамента. Западнее Б. Лабы отложения плинсбаха книзу постепенно переходят в песчаники и алевролиты, замещающиеся в бассейне Белой аргиллитами с линзами криноидных известняков мощностью около 50 *м*. Из этих отложений В. Н. Робинсоном (1932) указываются нижнелейасовые пелециподы и брахиоподы. Аммониты представлены *Arietites* cf. *pseudospiralis* Vad. (С. Л. Бызова, рукопись), *Oxynoticeras oxynotum* Quenst. (Д. И. Выдрин, рукопись), а также Echioceratidae и Eoderoceratidae плохой сохранности. Лотарингские отложения залегают трансгрессивно и несогласно на триасовых и более древних породах.

Геосинклиналь Большого Кавказа

Юрская геосинклиналь Большого Кавказа, заложившаяся на герцинском складчатом сооружении, а в осевой части, возможно, унаследованная от предшествующей

эпохи (Кахадзе, 1947), с севера ограничивалась зоной глубинного разлома, протягивавшегося вдоль системы Передового хребта и к востоку от Чегема, перекрытого верхнеюрскими и более молодыми отложениями. На юге геосинклинальный прогиб ограничивался системой срединных массивов Закавказья — Грузинской, Куринской глыбами, будучи отделен от них также глубинным разломом (Кахетино-Лечхумская шовная зона Милановского). В современном структурном плане юрской геосинклинали отвечает сложно дифференцированное складчатое сооружение Большого Кавказа, важнейшими элементами которого являются: горст-антиклинальное поднятие кристаллического ядра центрального и западного Кавказа, геосинклиналь южного склона и антиклинорий восточного Кавказа. Юрские отложения целиком слагают два последних элемента, перекрываясь в осевой части геосинклинали южного склона и по периферии антиклинория восточного Кавказа более молодыми образованиями. В пределах горст-антиклинория центрального и западного Кавказа юрские отложения сохранились в глубоких грабен-синклинальных депрессиях (Архызская, Штулу-Харесская и др.) и на его периклинальных погружениях. Изначальная сложная дифференциация прогиба, усилившаяся с возрастом, обусловила различный характер разреза юрских отложений разных частей прогиба. Так, в осевой части прогиба, совпадающей в современном структурном плане с геосинклиналью южного склона, известны наиболее древние на Кавказе морские юрские отложения, разрез отличается очень большой мощностью и, по-видимому, непрерывностью. Начиная с верхней юры, здесь закладываются глубокие впадины, заполнявшиеся флишем. Наоборот, северная окраина прогиба во многом сходна с Лабино-Малкинской моноклиналью.

Попытка краткого обобщения разрезов юрских отложений геосинклинали Большого Кавказа сопровождается большими трудностями, вызванными весьма неравномерной изученностью территории в целом и противоречивостью сведений, содержащихся в опубликованных работах. Наиболее полно освещена территория Грузинской ССР и непосредственно прилегающих к ней районов, которой посвящена фундаментальная сводка И. Р. Кахадзе (1947). Западное погружение Кавказа изучалось многими исследователями, среди которых наиболее важные сведения по стратиграфии юры принадлежат В. В. Белоусову и Б. М. Трошихину (1937, 1939) и О. С. Вялову (1934). Бассейну Белой и прилегающей части южного склона посвящены статьи В. Н. Робинсона (1932, 1932а). Территория Северной Осетии изучалась Л. А. Варданянцем (1935 и др.). Стратиграфии юрских отложений этого района посвящены многочисленные весьма противоречивые статьи многих авторов. В последнее время юрские отложения Северной Осетии изучались В. П. Казаковой (1958) и Ю. Г. Леоновым (рукопись). Классическими для района Военно-Грузинской дороги являются статьи В. П. Ренгартена (1931, 1932). Ему же принадлежат основные опубликованные до сих пор работы по стратиграфии верхней юры (1947, с исчерпывающей библиографией). Обширная область Дагестана и восточная часть Чечено-Ингушской АССР изучались В. М. Пацем (1938, 1939), И. Д. Филимоновым (1938), Д. В. Дробышевым (1933, 1938, 1939 и др.), Н. Н. Ростовцевым и другими исследователями. Стратиграфия нижней и средней юры этой области обобщена В. Д. Голубятниковым (1940), В. Д. Голубятниковым и Г. Я. Крымгольцем (1947). Списки определений аммонитов и белемнитов опубликованы Г. Я. Крымгольцем (1953). Пересмотр стратиграфии средней юры Дагестана был произведен Н. В. Живаго (диссертация и работа 1958 г.), В. П. Казаковой (1956) и Н. В. Безносовым (1960). Н. В. Безносовым описаны филлоцератины и литоцератины (1958). Стратиграфия верхнеюрских отложений Дагестана долгое время находилась в крайне запутанном состоянии благодаря влиянию совершенно не отвечающих действительности взглядов К. Ренца (Renz, 1913). Данные Ренца, противоречащие как классическим работам Абиха, Шегрена и Казанского, так и более поздним работам, тем не менее до последнего времени находили поддержку (Ренгартен, 1947). Несостоятельность материалов Ренца окончательно выявилась благодаря работам Г. П. Леонова и Г. А. Логиновой (1956) и Г. П. Леонова и Н. В. Живаго (рукопись). Азербайджанской части Большого Кавказа посвящено большое количество работ, реферативный обзор которых произведен М. М. Алиевым и А. Г. Халиловым (1958); стратиграфия юрских отложений обобщена Э. Ш. Шихалибейли (1956). Полная библиография старых работ по стратиграфии юрских отложений геосинклинали Большого Кавказа приведена в IX и X томах «Геологии СССР», основательно дополнена в труде И. Р. Кахадзе (1947) и объяснительной записке к Геологической карте Кавказа К. Н. Паффенгольца (1959). При составлении сводного разреза верхнеюрских отложений использованы также неопубликованные данные И. В. Гришиной, нижнеюрских — Ю. Г. Леонова. За основу приводимого ниже сводного разреза взята последовательность наиболее хорошо изученных, слабо метаморфизованных и богатых окаменелостями отложений северной окраины геосинклинального прогиба.

Основные выходы верхнеюрских отложений приурочены к сложенному ими Скалистому хребту, обрывающаяся на юг система квест которого протягивается почти

непрерывной полосой вдоль всей северной части складчатого сооружения Большого Кавказа, от реки Белой на западе до верховий Буган-чая в Дагестане (на востоке различные отрезки этой верхнеюрской и валанжинской цепи имеют различные названия). Кроме того, к востоку от реки Чанты-Аргун отдельные, иногда значительные по площади выходы наблюдаются и к северу от Скалистого хребта, будучи приурочены к сводам антиклиналей среди поля меловых пород. Второй крупной областью выходов верхнеюрских пород является флишевый синклинорий южного склона Большого Кавказа, протягивающийся от верховий Ингура до Кахетинского хребта, восточнее которого рассматриваемые отложения погружаются под четвертичные образования Алазанской депрессии, образуя отдельные выходы в ее северном борту и более обширные в зоне восточного погружения Кавказа, в Азербайджане. Третья область выходов верхнеюрских отложений наблюдается на западном погружении Кавказа, западнее меридиана реки Белой.

Титон. В системе Скалистого хребта восточнее реки Чегем резко возрастает роль морских образований, и пестроцветные и гипсоносные отложения Лабино-Малкинской моноклинали замещаются разнообразными известняками (200—400 *м*), в подошве которых фиксируется размыв и галька подстилающих пород. Аммониты неизвестны; списки определений других ископаемых см. В. П. Ренгартен (1947, с исчерпывающей библиографией); изображения и описания моллюсков см. В. Ф. Пчелинцев (1931 и др.). Восточнее Чанты-Аргуна известняки снова переходят в лагунные гипсоносные отложения, развитые также в южном Дагестане. В центральном Дагестане, к востоку от линии Гуниб — Ходжал-махи, по-видимому, существовала суша (Леонов, Логинова, 1956). Пестроцветные отложения южного Дагестана при переходе в область Бокового хребта замещаются зоогенными известняками и доломитами, сменяемыми в зоне Главного хребта флишем и песчаниками. К западу от Белой также наблюдается замещение пестроцветной толщи титона Лабино-Малкинской моноклинали известняками (до 400 *м*) и затем флишем. Здесь указываются (Белоусов, Трошихин, 1939) *Perisphinctes contiguus* Catullo, *P.* ex gr. *transitorius* Opp., *P.* cf. *eudichotomus* Zitt., *Acathodiscus (Protacanthodiscus)* cf. *microcanthus* Opp., *Lytoceras sutile* Opp.

Из экзотических глыб известняков во флише окрестностей Туапсе И. Е. Худяевым (1932) описаны и изображены титонские аммониты. Во флишевом синклинории южного склона титонский возраст имеет часть карбонатного флиша (известняки и мергели), откуда известны редкие, плохой сохранности перисфинктацеи. В южном направлении флиш замещается нормальными известняками, известными в Абхазии и в восточной Грузии. В последнем случае они залегают в виде глыб в сложных тектонических условиях. Пелециподы описаны В. Ф. Пчелинцевым (1932); списки аммонитов см. И. Р. Кахадзе (1947), описания — Н. Г. Химшиашвили (1957).

Кимеридж. В междуречье Чегема и Чанты-Аргуна кимериджу отвечает толща известняков (80—300 *м*), замещающаяся в Дагестане низами лагунной гипсоносной толщи. К западу от Белой, при переходе от Лабино-Малкинской моноклинали к геосинклинальному прогибу, известняки замещаются флишем. В этой же формации, по-видимому, представлен кимеридж и в геосинклинали южного склона. Флишевые, кремнистые и терригенные толщи, залегающие трансгрессивно, отвечают кимериджу в зоне южного склона в Азербайджане. Аммониты редки. Из междуречья Черека Балкарского и Черека Безенгийского И. Е. Худяевым (1932) описаны и изображены *Ataxioceras lictor* Font., *A. inconditum* Font., var. *densecostata* Chud., *A.* cf. *capillaceum* Font.; описания других групп моллюсков см. в работах В. Ф. Пчелинцева, брахиопод — А. С. Моисеева.

Оксфорд. В системе Скалистого хребта к востоку от Чегема к оксфорду относится толща известняков и доломитов с пачкой известняков с кремнями в основании (до 600 *м*); в Дагестане — массивные доломиты и доломитизированные известняки, которые становятся более песчанистыми в северном направлении; на западном погружении Кавказа, к западу от массива гор Фишт и Оштен,— флиш. Присутствие оксфордских отложений во флише геосинклинали южного склона не установлено. И. Р. Кахадзе (1947) и В. П. Ренгартен (1932) предполагают, что оксфордский возраст имеет часть глинисто-мергельного флиша, однако высказывались предположения и о меловом возрасте сланцев и мергелей. В Азербайджанской части Главного хребта оксфорду отвечает перерыв на южном склоне и известняки на северном. Немногочисленные аммониты описаны И. Е. Худяевым (1932) по сборам И. Г. Кузнецова в Балкарии — *Oppelia* aff. *richei* Lor. и *Peltoceras* cf. *choffati* Lor.; П. В. Виттенбурга в Северной Осетии — *Perisphinctes marnensis* Lor.; В. П. Ренгартена в Ингушетии — *Aspidoceras perarmatum* Sow., *Choffatia* cf. *albinea* Opp.; списки определений других ископаемых весьма многочисленны

(Ренгартен, 1947); описания и изображения пелеципод и гастропод см. в работах В. Ф. Пчелинцева.

Келловей. В системе Скалистого хребта в междуречье Чегема и Фиагдона строение келловейских отложений аналогично их строению в восточной части Лабино-Малкинской моноклинали. Восточнее реки Фиагдон, до реки Асса, где цепь Скалистого хребта наиболее выдвинута на юг, границы размыва в подошве верхнего и среднего келловея исчезают, а отложения становятся более тонкозернистыми и карбонатными. Верхний келловей представлен мергелями, средний — мергелями и глинами, нижний — глинами с базальной пачкой конгломератовидных известняков и алевролитов. Общая мощность до 40—80 *м*. Аммониты и другие окаменелости весьма обильны; списки определений см. в работах, указанных для Лабино-Малкинской моноклинали. Восточнее реки Асса в связи с тем, что система Скалистого хребта снова сдвигается к северу, разрез келловея сокращается. Верхний келловей присутствует в основании трансгрессивно залегающей известняково-доломитовой толщи, бо́льшая часть которой относится к оксфорду. Средний келловей представлен известняками, мергелями и алевролитами и также залегает трансгрессивно. Нижний келловей сохранился лишь спорадически и представлен маломощными ожелезненными конгломератами из переотложенных конкреций и обломков аргиллитов и песчаников. В разрезах центрального Дагестана к нижнему келловею относят толщу грубозернистых песчаников, возможно дельтового происхождения. Фауна келловея Дагестана описана и изображена П. А. Казанским (1909). Списки определений, основанные на работе Ренца (1913), содержат заведомые ошибки и не внушают доверия. Западнее Белой келловейские отложения входят в состав флиша. Присутствие келловейских отложений во флише геосинклинали южного склона предполагается В. П. Ренгартеном (1932) и И. Р. Кахадзе (1947), которые допускали возможность непрерывного перехода фаунистически охарактеризованных лейасовых сланцев во флиш. В Азербайджанской части Главного хребта келловей отсутствует.

Выходы среднеюрских отложений протягиваются узкой полосой вдоль южного склона Скалистого хребта между Чегемом и Чанты-Аргуном и слагают обширные поля в Дагестане. Рассматриваемые отложения принимают участие в строении геосинклинали южного склона, где они очень плохо охарактеризованы палеонтологически, а также присутствуют на западном и восточном погружениях Главного хребта.

Бат. Палеонтологически охарактеризованные морские верхнебатские и среднебатские отложения в геосинклинали Большого Кавказа неизвестны, но могут присутствовать во флишевом синклинории южного склона (Кахадзе, 1947). Континентальные песчаники свиты сары-дюз Лабино-Малкинской моноклинали прослеживаются и в зону Передового хребта, где присутствуют в разрезе горы Кюген-кая. Наиболее молодые морские отложения бата развиты в Дагестане и представлены алевролитами вверху (до 800—900 *м*) и аргиллитами с конкрециями внизу (до 600 *м*). Алевролиты содержат мелкие пелециподы, растительный детрит и редкие аммониты: *Parkinsonia württembergica* Opp., *Morphoceras* aff. *macrescens* Buckm., *Procerites* aff. *schloenbachi* Gross. Аргиллиты содержат многочисленные аммониты как нижнего бата, так и верхнего байоса, с преобладанием в разрезе последних (список см. ниже). Морская фауна гастропод совместно с *Oppelia fusca* Quenst. и литоцератинами указывается И. Р. Кахадзе (1947) из верховий реки Бзыбь. Условно выделяются батские отложения в зоне Главного хребта в Азербайджане (Шихалибейли, 1956). Широко распространенное мнение о развитии батских отложений в Северной Осетии (окрестности Садона) ошибочно и вызвано неправильной интерпретацией возрастного положения различных Leptosphinctinae, определенных Н. И. Никшичем (1915) как «*Perisphinctes martinsi*» (см. Безносов, 1960).

Байос. В полосе выходов, примыкающей к Скалистому хребту, и в Дагестане байосские отложения хорошо охарактеризованы палеонтологически; поэтому возможно их дробное расчленение на подъярусы и зоны, приводимое ниже.

Верхний байос (до 1000 *м*). Зона *Parkinsonia parkinsoni*. В Дагестане аргиллиты с конкрециями, содержащие вид-индекс, а также *Parkinsonia planulata* Quenst., *P. eimensis* Wetz. (non Wertem.), единичные *P. württembergica* Opp. и другие виды этого рода, *Pseudocosmoceras michalski* Bor., *P. masarovici* Mourashkine, многочисленные Pseudoperisphinctinae [два вида, схематично изображенные Паппом (Papp, 1907) под новыми названиями, *Perisphinctes defrancei* (Крымгольц, 1947, табл. XXXVI, фиг. 2а-с) не *Morphoceras defrancei* d'Orb.] *Planisphinctes tenuissimus* Siemir., *P.* aff. *planilobus* Buckm., *Oppelia fusca* Quenst., *Oecotraustes* ex gr. *subfuscus* Waagen и другие виды этого рода, *Cadomites* (?) spp., *Calliphylloceras disputabile* Zitt., *C. achtalense* Redlich, *Partschiceras belinskji* Besnossow, *P. subobtusum* Kudern., *Dinolytoceras zhivagoi* Besnossow, *Nannolytoceras* spp. Этот список содержит также значительное количество

видов зоны *zigzag*, однако его разделение было бы в настоящее время искусственным. Отложения зоны *parkinsoni* к западу от реки Чанты-Аргун срезаны трансгрессивно залегающим келловеем.

Зона *Garantiana garantiana*. В Дагестане представлена алевролитами и песчаниками с прослоями аргиллитов, в Северной Осетии — аргиллитами. Вид-индекс указывается редко. Наиболее обычны эволютные *Parkinsonia* — *P. rarecostata* Buckm. и близкие формы, редкие *Garantiana* spp., а также филлоцератины и литоцератины.

Зона *Strenoceras subfurcatum*. В Дагестане — аргиллиты и алевролиты с горизонтами перемыва осадка, содержащие мелкие раковины филлоцератин и литоцератин: *Partschiceras abichi* Uhlig, *Holcophylloceras zignodianum* d'Orb., *Eurystomiceras polyhelictum* Böckh и др. совместно с *Oppelia subradiata* Sow., *Caumontisphinctes* spp. В разрезе Северной Осетии, в окрестностях Ходского перевала, этой зоне отвечают аргиллиты с конкрециями с многочисленными *Leptosphinctes* — *L. leptus* Buckm., *L.* aff. *limoniticus* Buckm. и др., а также филлоцератинами и литоцератинами.

Нижний байос (до 1700 *м*). В Дагестане, Чечено-Ингушской АССР и Северной Осетии — аргиллиты с конкрециями и алевролиты; в Балкарии — аргиллиты с силлами порфиритов, покровами кератофиров и пластами туфов, туфобрекчий и т. д. («толща с эффузивами»).

Зона *Stephanoceras humphriesianum*. Хорошо охарактеризована в Дагестане и в Балкарии, где содержит многочисленные *Stephanoceras* spp., *Normannites* spp., *Stemmatoceras* spp., *Teloceras* spp., *Dorsetensia* spp. совместно с разнообразными филлоцератинами и литоцератинами.

Зона *Otoites sauzei*. В Дагестане содержит вид-индекс и другие виды этого рода, *Emileia polyschides* Waagen; весьма характерны крупные *Sonninia* (*S.* ex gr. *adicra* Waagen и др.). В Балкарии известны редкие *Sonninia* и *Otoites* spp.

Зона *Sonninia sowerbyi*. Вид-индекс и близкие к нему формы известны из Дагестана и Чечено-Ингушской АССР, где их сопровождают *Witchellia laeviuscula* Sow. и др., *Hyperlioceras* spp. (списки см. Казакова, 1956; Крымгольц, 1953; Конюхов, Крымгольц, Безбородов, 1956), многочисленные филлоцератины и литоцератины.

В других областях геосинклинального прогиба фаунистическая характеристика байосских отложений значительно беднее. Они устанавливаются в зоне Главного хребта в Азербайджане (хиналугские песчаники), в геосинклинали южного склона, где по направлению от ее южного борта к горст-антиклинальному поднятию кристаллического ядра Кавказа происходит постепенное замещение порфиритовой серии, характерной для Грузинской глыбы, глинистыми сланцами. На западном Кавказе к байосу относят часть толщи глинистых сланцев.

Аален. В Балкарии — аргиллиты с прослоями конкреционных конгломератов мощностью до 200 *м*. Восточнее Фиагдона мощность резко возрастает до 1000—1500 *м*, а в верхней части яруса появляются песчаники, иногда углистые. В Дагестане — континентально-морская угленосная толща песчаников мощностью до 5000 *м*, замещающаяся в зоне Бокового хребта аргиллитами с конкрециями сидерита. Преимущественно в глинистой и песчано-глинистой фации представлен аален в зоне Главного хребта в Азербайджане. В геосинклинали южного склона фаунистически охарактеризованные песчано-сланцевые отложения входят в состав сорской свиты и по направлению к осевой части Кавказа замещаются глинистыми сланцами. Глинистыми сланцами представлены ааленские отложения и на западном погружении Кавказа. Наиболее полно палеонтологически охарактеризованы ааленские отложения Дагестана и северной части геосинклинального прогиба, где устанавливается следующая последовательность аммонитовых комплексов.

В верхней части ааленских отложений в Дагестане хорошо выделяется уровень, охарактеризованный *Ludwigia concava* Sow. и родственными формами, *Ludwigia bradfordensis* Buckm., филлоцератинами и литоцератинами. Ниже выделяется уровень с редкими *Ludwigia murchisonae* Sow., *Costileioceras tolutarium* Dum., *C. sinon* Bayle, *Hammatoceras planinsigne* Vac. и др., который, по-видимому, отвечает в значительной степени зоне *Tmetoceras scissum*. Зона *Leioceras opalinum* охарактеризована видом-индексом и близкими формами.

Нижнеюрские отложения слагают осевую часть восточного и западного погружения Кавказа, их выходы окаймляют кристаллическое ядро горст-антиклинального поднятия и приурочены к грабен-синклинальным депрессиям внутри него, выполняют геосинклиналь южного склона. Наиболее хорошо изучен разрез Северной Осетии, сопоставляющийся в целом с разрезами северного борта геосинклинали южного склона.

Тоар. В междуречье Чегема и Уруха, в полосе, примыкающей к Скалистому хребту, присутствуют только верхне- и среднетоарские отложения, представленные

аргиллитами и песчаниками мощностью около 200 *м*, залегающими трансгрессивно на домере. Восточнее Уруха и в более южных зонах мощность резко возрастает (до 1000 *м* и более), перерыв в основании заполняется и в разрезе начинают преобладать глинистые сланцы, нередко с пластовыми залежами диабазов. Аммониты редки. В верхней части наиболее обычны *Polyplectus discoides* Ziet., *Grammoceras fallaciosum* Bayle и др., в средней — груборебристые *Dactylioceras*, в нижней — тонкоребристые представители этого рода. В Дагестане верхам тоара отвечают низы угленосной толщи с *Dumortieria* spp., *Pseudolioceras* spp. и др., подстилаемой мощной свитой песчаников и сланцев. Списки определений немногочисленных аммонитов сведены Г. Я. Крымгольцем (1953), некоторые уточнения для Северной Осетии приведены в работе В. П. Казаковой (1958); азербайджанская часть Главного хребта освещена Э. Ш. Шихалибейли. В геосинклинали южного склона тоарские отложения представлены глинистыми сланцами с прослоями песчаников (более 1000 *м*), в южном направлении замещающимися нижней частью песчано-сланцевой сорской свиты. На западном погружении Кавказа тоарские отложения представлены толщей глинистых сланцев. Е. С. Станкевич (1957) указывает на трансгрессивное налегание на кристаллических породах, однако более вероятно, что нижняя, палеонтологически не охарактеризованная часть сланцевой толщи по аналогии с более восточными районами имеет дотоарский возраст.

Домер. В полосе выходов, примыкающих к Скалистому хребту, в междуречье Чегема и Фиагдона — толща алевролитов и песчаников вверху и аргиллиты с линзами органогенно-обломочных известняков внизу; общая мощность — до 250—300 *м*. Известны редкие *Amaltheus* spp. и более обильные пелециподы. В южном и юго-восточном направлениях мощность возрастает а разрез слагается преимущественно глинистыми сланцами. Редкие *Amaltheus* spp. указываются из геосинклинали южного склона (Кахадзе, 1947) и из грабен-синклинальных депрессий. Интересная аммонитовая фауна собрана И. Д. Филимоновым и Н. И. Цибовским в Дагестане, в зоне Бокового хребта, и определена Г. Я. Крымгольцем (1953): *Fuciniceras bonarelii* Fucini, *Harpoceras exiguum* Fucini, *H.* cf. *falciplicatum* Fucini, *Arieticeras algovianum* Opp., *A. bertrandi* Kil., *A.* cf. *retrorsicosta* Opp., *A.* cf. *obliquecostatum* Quenst., *Grammoceras* cf. *normannianum* d'Orb., *Polyplectus* cf. *kurrianus* Oppel.

Плинсбах. В междуречье Чегема и Ардона, в полосе, примыкающей к Скалистому хребту, к плинсбаху условно относят базальные песчаники и конгломераты, подстилающие домер и трансгрессивно налегающие на кристаллические породы и вулканогенную толщу нижнего лейаса. К югу от поднятия Сугано-Дигорского хребта, восточнее Ардона, а также в геосинклинали южного склона переход от домерских отложений к фаунистически охарактеризованному лотарингу и сопоставимым с ним образованиям постепенный. Местный размыв указывается Ю. Г. Леоновым в западной части Штулу-Харесской депрессии.

Нижний лейас. Нижнелейасовые отложения развиты только в осевой части геосинклинали, где они слагают базальные образования юры — конгломераты, брекчии и песчаники, переслаивающиеся с эффузивами; мощность этой толщи обычно невелика, достигая в Осетии 600 *м*; в геосинклинали южного склона она обычно оценивается в 200—350 *м*. Повсюду, где хорошо наблюдается подошва рассматриваемых образований, отмечается их трансгрессивное налегание на отложения палеозоя и кристаллические породы. Однако ряд исследователей (Кахадзе, 1947) допускает для осевых частей геосинклинального прогиба постепенный переход к триасовым отложениям. Аммонитовая фауна исключительно редка и представлена лотарингскими *Oxynoticeras* sp., *Microderoceras* cf. *steimani* Haug (Букия, 1954), синемюрскими *Arietites* aff. *scylla* Reynès, *Arietites* sp. (Гамкрелидзе, 1930); известны также немногочисленные пелециподы, редкие брахиоподы и остатки растений (Кахадзе, 1947).

Срединный массив Грузинской глыбы

Геосинклинальный прогиб Большого Кавказа с юга ограничивался срединным массивом Грузинской глыбы, для юрского разреза которой в целом характерны меньшая полнота и мощность, развитие континентальных и лагунных фаций. Выходы юрских отложений слагают обширные площади в пределах Грузинской глыбы, окаймляя ее кристаллическое ядро — Дзирульский массив и занимая обширные пространства к северу от него — в Раче, Юго-Осетии и на западе — в Лечхуме и Окрибе. Здесь же будут рассмотрены и выходы юрских отложений области, переходной к геосинклинали южного склона, протягивающиеся от Абхазии на западе до Юго-Осетии на востоке. Наиболее

полно стратиграфия юрских отложений рассматриваемой территории освещена в книге И. Р. Кахадзе (1947), где приведена также полная библиография. Некоторая детализация стратиграфии верхней юры проведена Н. Г. Химшиашвили (1957); аммонитовая фауна описана А. И. Джанелидзе (1932; ему же принадлежат многие классические работы по стратиграфии юры Грузии; полный список см. Кахадзе, 1947), И. Р. Кахадзе (1936, 1942), Н. Г. Химшиашвили (1957). Библиография по другим группам ископаемых приведена в этих работах. Нижеследующий обобщенный разрез составлен главным образом по сводке И. Р. Кахадзе.

Титон. Титонские отложения известны только в зоне, переходной к геосинклинали южного склона, в западной Абхазии, где они представлены разнообразными известняками с прослоями мергелей и кремнями (до 1200 *м*), брекчиевидными известняками и доломитами. Немногочисленная фауна моллюсков без аммонитов указывается И. Р. Кахадзе (1947) на основании статей В. Ф. Пчелинцева и др. Другой областью развития титона является Верхняя Рача, где из кровли массивных коралловых известняков района селения Цедиси указывается *Calpionella*.

Кимеридж. В нормальных морских фациях кимеридж развит только в области, переходной к геосинклинали южного склона, где он представлен известняками и мергелями. На большей части территории Грузии — в восточной Абхазии, Мингрелии, Лечхуме, Окрибе и Раче — к кимериджу относят пестроцветную свиту песчаников, конгломератов и глин с гипсом и прослоями мергелей и известняков, а местами и с покровами порфиритов. В. Б. Оленин и Б. А. Соколов (1958) на основании анализа палеогеографии Грузии и верхней юре понижают возраст пестроцветной свиты до лузитана. Списки определений по местонахождениям см. Кахадзе, аммониты и пелециподы описаны Н. Г. Химшиашвили; среди первых им изображены *Oppelia* cf. *holbeini* Opp., *O.* cf. *frotho* Opp., *Idoceras allobrogicus* Pillet, *I. malletianus* Font и др. Пестроцветные отложения на большей площади своего развития залегают трансгрессивно на порфиритовой серии байоса и более древних образованиях. Согласно подстилающие кимеридж верхнеюрские отложения сохранились лишь на востоке — в Верхней Раче и Юго-Осетии, и на западе — в Абхазии.

Верхний оксфорд (лузитан). Рифовые известняки и связанные с ними слоистые известняки и мергели мощностью до 250—300 *м* обычно меньше. Н. Г. Химшиашвили (1957) относит к лузитану пестроцветную толщу восточной Абхазии. Списки определений и описания ископаемых см. в работах, цитированных выше.

Оксфорд и верхний келловей. Объединение оксфорда и верхнего келловея вызвано тем, что грузинские геологи включают в состав нижнего оксфорда зоны *Peltoceras athleta* и *Quenstedtoceras lamberti*, проводя границу последнего с келловеем в кровле зоны *Reineckia anceps*. В Абхазии рассматриваемые отложения представлены вверху известняками, неотделимыми от лузитанских, и глинами с конкрециями и прослоями песчаников внизу, отграничение которых от среднекелловейских весьма затруднительно. В Верхней Раче и Юго-Осетии — слоистые песчанистые известняки и известковистые песчаники (до 60 *м*), переходящие книзу в глины и песчаники среднего келловея. Большие списки определений ископаемых и библиография опубликованы И. Р. Кахадзе, описания аммонитов см. Джанелидзе (1932) и Химшиашвили (1957).

Средний и нижний келловей. В Верхней Раче и Южной Осетии средний и нижний келловей представлены толщей глин и песчаников мощностью до 300 *м*, несогласно, в большинстве случаев с конгломератами в основании, залегающими на порфиритовой серии байоса. Весьма богатая и обычная фауна аммонитов описана А. И. Джанелидзе и Н. Г. Химшиашвили (см. выше). В Абхазии келловей также представлен трансгрессивно залегающей толщей глин и песчаников (до 300 *м*, обычно менее 100 *м*), замещающейся в северном направлении пачкой известняковых конгломератов.

Бат. Морские отложения бата фиксируются лишь в зоне, переходной к геосинклинали южного склона, в западной Абхазии. На большей части Грузинской глыбы и области, переходной к геосинклинали южного склона, развиты пресноводные глины и угленосные песчаники, содержащие остатки унионид — *Okribella* spp., гастропод и растений (списки определений см. Кахадзе, 1947). Распространены континентальные батские отложения спорадически, что связано как с первоначальным накоплением их в изолированных бассейнах, так и с последующей эрозией. Мощности достигают 300 *м* и более.

Байос. Байосу отвечает пользующаяся чрезвычайно широким распространением «порфиритовая серия», сложенная разнообразными эффузивными и эффузивно-осадочными образованиями, с преобладанием спиллитовых пород в нижней части и авгит-лабрадоровых и авгит-андезитовых порфиритов вверху. По периферии Дзирульского массива в составе серии присутствуют конгломераты из галек и валунов гранитов местного происхождения и отмечаются несогласия в верхней части. На северной окраине Грузинской глыбы и в области, переходной к геосинклинали южного склона, порфиритовая серия связана с подстилающими ааленскими отложениями постепенным переходом. На Дзирульском массиве она залегает трансгрессивно на нижнеюрских известняках и кристаллических породах. Мощность порфиритовой серии превышает несколько сотен метров, достигая нередко 2—2,5 *км*. Фауна монографически описана И. Р. Кахадзе (1936, 1942). Им же детально рассмотрена стратиграфия. Согласно этому автору, порфиритовая серия соответствует всему байосу, хотя местами, в случаях ее трансгрессивного залегания, нижняя зона «*Witchellia laeviuscula*» отсутствует.

Аален. Полностью ааленские отложения, по-видимому, представлены в верхней части сорской свиты — толще переслаивающихся песчаников и сланцев, развитых по южному борту геосинклинали южного склона и в прилегающих областях Грузинской глыбы. На территории последней низы аалена входят в толщу зоогенных известняков и мергелистых глин периферии Дзирульского массива, в основном имеющей тоарский и среднелейасовый возраст.

Нижняя юра. Нижнеюрские отложения обнажаются по периферии Дзирульского массива и известны в ксенолитах в порфиритовой серии бассейна Б. Лиахвы. В разрезе выделяется толща зоогенных известняков мощностью до 200 *м*, постепенно переходящая книзу в кварцевые песчаники (до 200 *м*). Последние трансгрессивно залегают на туфогенных породах и глинах с растительными остатками (20—300 *м*), замещающихся в окрестностях Чиатуры кварц-порфировой толщей. Красные известняки содержат богатый комплекс аммонитов, брахиопод и других ископаемых. Среди первых А. И. Джанелидзе (1946) приводит большой список филлоцератин и литоцератин, *Amaltheus margaritatus* Montf. и другие виды этого рода, *Paltopleuroceras spinatum* Brug., *Arieticeras bertrandi* Kil., *Fuciniceras boscense* Reyn., *Dumortieria* spp., *Hammatoceras* spp., *Erycites fallax* Ben., а также серию видов «*Harpoceras*». Этот комплекс аммонитов, не разделенный по стратиграфическим уровням, позволяет датировать толщу известняков лишь в целом и отнести ее к интервалу времени от домера до низов аалена включительно. Подстилающую толщу песчаников и глин И. Р. Кахадзе (1947) относит к плинсбаху, а континентальную толщу «нижних туфитов» и кварцевых порфиров — к нижнему лейасу, сопоставляя ее с базальными образованиями юры геосинклинали южного склона.

Антикавказская геосинклиналь

Обширные выходы юрских отложений, расположенные в системе Малого Кавказа, слагаются мощным вулканогенно-осадочным комплексом преимущественно средне- и верхнеюрского возраста. Этот комплекс выполняет глубокий геосинклинальный прогиб, заложившийся в начале юры на складчатом основании, сложенном докембрийскими и нижнепалеозойскими метаморфическими породами, и получивший название Антикавказской геосинклинали. Юрский Антикавказский геосинклинальный прогиб с севера ограничивался предполагаемой сушей Куринской глыбы, с юга — сушей и зоной малых мощностей юры Ширакско-Зангезурской геоантиклинали. Современная структура Малого Кавказа весьма сложна, и ее освещение потребовало бы специального очерка.

Стратиграфия юрских отложений Малого Кавказа в пределах Грузии (Храмский и Локский массивы) обобщена И. Р. Кахадзе (1947), некоторые уточнения внесены В. И. Зесашвили (1955). На территории Армении юрские отложения изучались многими геологами. Стратиграфическая схема пересмотрена в последнее время Н. Р. Азаряном, Н. Р. Азаряном и В. Т. Акопяном (1959). На территории Азербайджана детальные работы, сопровождающиеся описанием фауны, проведены Т. А. Гасановым (1954, 1955, 1954а) и М. Р. Абдулкасумзаде (1954). Полный библиографический список по стратиграфии и фауне юрских отложений Малого Кавказа можно найти в цитированных выше работах, а также в обзоре мезозоя Азербайджана М. М. Алиева и А. Г. Халилова (1958).

Наиболее полно юрские отложения представлены в системе Шамхоро-Муровдагского поднятия, на северо-востоке Малого Кавказа, где устанавливается следующая последовательность разреза:

Титон. Плотные, часто доломитизированные известняки, иногда с гипсом. *Ptychophylloceras* cf. *ptychoicum* Quenst., брахиоподы и др. Мощность до 250 *м*.

Кимеридж. Порфириты, туфы и туфиты с редкими окаменелостями, до 330 *м*.

Оксфорд. Порфириты, туфы, туфобрекчии, переслаивающиеся с песчаниками и аргиллитами; в верхней части преобладают органогенные известняки (лузитан), из которых указываются *Perisphinctes plicatus* Sow., *Aspidoceras perarmatum* Sow., *Phylloceras manfredi* Opp., дицерасы и другие пелециподы. Мощность до 500 *м*.

Келловей. Вулканогенно-осадочные породы весьма изменчивой мощности, достигающей 320 *м*. Среди аммонитов указываются *Macrocephalites macrocephalus* Schloth., *Erymnoceras naltschikensis* (Chich.), *Hecticoceras* spp. и др.

Бат. Порфириты, туфогенные брекчии, конгломераты и песчаники мощностью до 1000 *м*. *Oppelia subfusca* Quenst. и многочисленные пелециподы.

Байос. Верхний байос представлен кварцевыми порфирами и их туфами мощностью около 1500 *м*, трансгрессивно с угловым несогласием залегающими на нижнем байосе. Аммониты, в том числе *Parkinsonia subarietis* Wetz., *Oppelia subradiata* Sow., филлоцератины и литоцератины изображены Т. А. Гасановым и М. Р. Абдулкасумзаде (1958).

К нижнему байосу относят разнообразные порфириты, переслаивающиеся с туфами, брекчиями и др., мощностью до 3500 *м*, без ископаемых.

Аален — тоар. Верхи аалена отсутствуют. Его нижней части и тоару отвечает толща песчаников и глинистых сланцев мощностью до 400 *м*, залегающая непосредственно на кристаллических породах. Из аммонитов указываются (Гасанов, 1954a) *Leioceras* cf. *opalinum* Rein., *Hammatoceras* cf. *insigne* Schub., *Grammoceras fallaciosum* Bayle, *G.* cf. *toarciense* d'Orb.

Более древние отложения нижней юры известны на западном окончании Малого Кавказа — по периферии Локского и Храмского массивов. Здесь порфиритовая серия байоса трансгрессивно и несогласно налегает на толщу песчанистых глинистых сланцев мощностью 200—400 *м*, переходящую книзу в толщу аркозовых песчаников и конгломератов (150 *м*). Последняя на Локском массиве непосредственно перекрывает кристаллические породы, а в разрезе Храмского массива несогласно подстилается конгломератами и туфобрекчиями с покровами кварцевых порфиров (70 *м*). Эту толщу И. Р. Кахадзе сопоставляет с «нижними туфитами» Дзирульского массива и относит к низам лейаса. В. И. Зесашвили (1955) допускает доюрский возраст этой толщи. Аммониты найдены лишь в верхней толще глинистых сланцев; списки определений см. Джанелидзе (1946), Кахадзе (1947) и Зесашвили (1955). Комплекс аммонитов включает синемюрские, плинсбахские, домерские и тоарские виды, приводимые в едином списке.

* * *

Разрез юрских отложений Нахичеванской АССР рассмотрен Ш. А. Азизбековым (1949) и К. О. Ростовцевым (1957), уточнившими его расчленение по сравнению с принятым Бонне. По-видимому, батская фауна из толщи мергелистых известняков описана М. Р. Абдулкасумзаде и Т. А. Гасановым (1958) как байосская.

* * *

Выходы юрских отложений в Закаспии приурочены к отдельным антиклинальным поднятиям. Наиболее полные разрезы в морских фациях наблюдаются в Большом Балхане и севернее него. В Туаркыре и на Мангышлаке роль морских отложений в нижней и средней юре постепенно сокращается. В той части Копет-Дага, которая находится в пределах СССР, вскрыты лишь верхние горизонты верхней юры. Стратиграфия юрских отложений Туркменской ССР сведена Г. Я. Крымгольцем, Н. П. Лупповым и В. С. Курбатовым в XXII томе «Геологии Союза», где приведена полная библиография. Геологии Мангышлака посвящены работы Н. И. Андрусова (1915), С. Н. Алексейчика (1941) и др. Ниже приведен сводный разрез, основанный главным образом на последовательности отложений в Большом Балхане.

Титон, кимеридж, оксфорд. Мощная толща известняков, внизу с кремнями, сменяющаяся кверху доломитами с брекчиевидными известняками и красноцветными песчаниками и конгломератами. В основании доломитов местами развиты гипсы. Полностью толща сохранилась лишь в немногих пунктах, где ее мощность достигает 300—400 *м*. Обычно же ее верхние горизонты срезаны трансгрессивным неокомом. Аммониты известны лишь из низов толщи и представлены *Perisphinctes wartae* Buk., *P.* ex gr. *plicatilis* d'Orb., *Peltoceras* ex gr. *arduennense* d'Orb. (Б. Балхан) и переотложенными келловейскими формами в Туаркыре, где сохранились только низы толщи, залегающей с размывом в основании. На Мангышлаке присутствуют лишь низы оксфорда, представленные маломощными песками и песчанистыми глинами с *Cardioceras cordatum* Sow. и др.

Келловей. Песчаники, алевролиты, мергели и глины с богатой аммонитовой фауной всех подъярусов, описанной главным образом с Мангышлака и Туаркыра В. П. Семеновым (1896) и К. А. Цытович (1912). Мощность до 240 *м;* сокращается от Б. Балхана в северном направлении.

Бат. Песчаники и сланцы с пластами и линзами конгломератов и угля. Аммонитовая фауна известна в Б. Балхане, откуда указываются *Hecticoceras retrocostatum* Gross., *Pylloceras* aff. *viator* d'Orb. Комплекс *Parkinsonia,* описанный И. Е. Худяевым (1927) из района Ягманского каменноугольного месторождения как нижнебатский, не содержит ни одной батской формы и относится к зоне *Parkinsonia parkinsoni* байоса. Роль морских отложений сокращается, так же как и мощности, в северном направлении. Мощность (включая верхи байоса) до 1700 *м.*

Байос (и, возможно, аален). Глинистые сланцы внизу, с пачками песчаников вверху, мощностью до 800—900 *м.* Из верхней песчанистой части указываются *Parkinsonia* spp. и *Garantiana* spp., а также пелециподы и белемниты. Из верхов глинистой толщи приводятся *Stephanoceras* cf. *humphriesianum* Sow., ***S. umbilicatum* Quenst.,** *Sphaeroceras brongniarti* Sow., *Oppelia praeradiata* Douv. и др. В северном направлении от Б. Балхана значительную роль начинают играть континентальные отложения, однако прослои с морской фауной пелеципод известны также на Мангышлаке и в Туаркыре; из первого района еще Эйхвальдом указывалась *Parkinsonia.*

Верхний лейас (и, возможно, часть аалена). Глинистые сланцы с прослоями песчаников, слагающие наиболее приподнятые участки антиклинали Б. Балхана, содержат *Dactylioceras* cf. *gracile* Simps., *Pseudolioceras* sp. и др. Подошва не вскрыта, максимальная видимая мощность в скважинах до 480 *м.* К северу от Большого Балхана — континентальные отложения.

А б д у л к а с у м з а д е М. Р., 1954. Материалы по стратиграфии верхней юры Малого Кавказа, Докл. АН Азерб. ССР, X, № 3, 179—181.

А б д у л к а с у м з а д е М. Р., Г а с а н о в Т. А., 1958. Байосские аммониты Нахичеванской АССР, Изв. АН Азерб. ССР, сер. геол.-геогр. наук, № 4, 27—40.

А з а р я н Н. Р., 1958. О возрасте «агломератовой свиты» Алавердского района, Изв. АН Арм. ССР, сер. геол.-геогр. наук, 11, № 5, 11—21.

А з а р я н Н. Р., 1959. Стратиграфическая схема юрских отложений Алавердского рудного района, Изв. АН Арм. ССР, сер. геол.-геогр. наук, 12, № 1.

А з а р я н Н. Р., А к о п я н В. Т., 1959. Новая стратиграфическая схема юрских отложений Армении, Докл. АН Арм. ССР, XXVIII, № 2, 91—94.

А з и з б е к о в Ш. А., 1949. Основные черты геологического строения Нахичеванской АССР, Изв. АН Азерб. ССР, № 5, приложение.

А л е к с е й ч и к С. Н., 1941. Геологическое строение и нефтеносность полуострова Мангышлак, Тр. Нефт. геол.-разв. ин-та, нов. сер., вып. 16.

А л и е в М. М., Х а л и л о в А. Г., 1958. Стратиграфия мезозойских отложений Азербайджана (краткий обзор), Тр. Ин-та геол. АН Азерб. ССР, 19, 278—300.

А н д р о н о в С. М., 1945. О келловейских отложениях бассейнов рек Малки, Баксана и Кубани, Сов. геология, № 6, 83—85.

А н д р у с о в Н. И. 1915. Материалы геологии Закаспийской области. Ч. II. Мангышлак, Тр. Арало-Каспийской экспедиции, вып. VIII.

Б е з б о р о д о в Р. С., К о н ю х о в И. А., К р ы м г о л ь ц Г. Я., 1959. Новые данные по стратиграфии верхнелейасовых и среднеюрских отложений центральной части северного склона Кавказа, Вестн. Ленингр. ун-та, № 6, 24—37.

Б е з н о с о в Н. В., 1958. Юрские аммониты Северного Кавказа и Крыма. Phylloceratina и Lytoceratina, Гостоптехизд.

Безносов Н. В., 1960. Материалы по биостратиграфии верхнебайосско-батских отложений Северного Кавказа, Тр. Всесоюзн. научн.-исслед. ин-та природного газа, вып. 10, 226—253.

Безносов Н. В., Казакова В. П., Леонов Ю. Г., Панов Д. И., 1960. Стратиграфия нижне- и среднеюрских отложений центральной части Северного Кавказа, Тр. Всесоюзн. научн.-исслед. ин-та природного газа, вып. 10, 109—191.

Белоусов В. В., Трошихин Б. М., 1937. Краткий геологический очерк района Пшехи и Белой в северо-западном Кавказе, Зап. Всерос. минералог. об-ва, сер. 2, ч. 66, № 4, 796—827.

Белоусов В. В., Трошихин Б. М., 1939. Геологический очерк полосы мезозойских отложений между реками Пшехой и Пшиш на Северном Кавказе, Зап. Всерос. минералог. об-ва, сер. 2, ч. 68, № 1, 136—160.

Букия С. Г., 1954. О нижнем лейасе в северо-западной части Абхазии, Докл. АН СССР, **99**, № 6, 1073—1075.

Варданянц Л. А., 1935. Горная Осетия в системе центрального Кавказа, Тр. Центр. научн.-исслед. геол.-разв. ин-та, вып. 25.

Вялов О. С., 1934. Геологические исследования в 1931 г. в западном Кавказе, Зап. Всерос. минералог. об-ва, ч. 63, № 1.

Гамкрелидзе П. Д., 1940. Лейасовая фауна в основных (глинистых) сланцах Сванетии и Абхазии, Сообщ. АН Груз. ССР, **1**, № 3, 201—202.

Гасанов Т. А., 1954. Фауна и стратиграфия нижне- и среднеюрских отложений северо-восточной части Малого Кавказа в междуречье Ахынджчая и Кюрачая, Автореф. диссерт., Баку.

Гасанов Т. А., 1954 а. Нижнеюрская фауна в верховьях р. Асрик-чай, Докл. АН Азерб. ССР, **10**, № 1, 29—32.

Гасанов Т. А., 1955. Стратиграфия юрских отложений северо-восточной части Малого Кавказа (Азербайджанская ССР), Тр. 4-й научн. конференции аспирантов АН Азерб. ССР, Баку.

Гасанов Т. А., Абдулкасумзаде М. Р., 1958. Верхнебайосские аммониты района сс. Кущи и Човдар Азербайджанской ССР, Тр. Ин-та геол. АН Азерб. ССР, **19**, 72—95.

Голубятников В. Д., 1940. Новые данные по стратиграфии нижней юры Восточного Кавказа, Зап. Всерос. минералог. об-ва, 1-я сер., ч. 69, № 2—3, 385—394.

Голубятников В. Д., Крымгольц Г. Я., 1947. Геология СССР, т. IX «Северный Кавказ». Нижне- и среднеюрские отложения, Госгеолизд.

Джанелидзе А. И., 1946. О возрасте красных известняков Дзирульского массива, Сообщ. АН Груз. ССР, **VII**, № 4, 181—182.

Джанелидзе А. И., 1946 а. Заметка о лейасе Локского массива, Сообщ. АН Груз. ССР, **VII**, № 6.

Дробышев Д. В., 1933. Лейас Дагестана, Мат. Центр. научн.-исслед. геол.-разв. ин-та, палеонт. и стратигр., сб. 2, 17—24.

Дробышев Д. В., 1938. Геологическое строение южного участка Дагестанского пересечения Кавказского хребта, Тр. по геол. и полезн. ископ. Сев. Кавказа, вып. 1, Ессентуки.

Дробышев Д. В., 1939. От Самура до Главного хребта и зона Шах-дага, Тр. Нефт. геол.-разв. ин-та, сер. А, вып. 111, 1—43.

Живаго Н. В., 1960. К вопросу о строении среднеюрских отложений Дагестана. Тр. Всес. научн.-исслед. геол.-разв. нефт. ин-та, вып. 12, 192—212.

Живаго Н. В., 1960. Материалы к стратиграфии нижне- и среднеюрских отложений, развитых на территории междуречья Кубани и Урупа, Тр. Всес. научн.-исслед. ин-та природного газа, вып. 10, 192—217.

Живаго Н. В., Казакова В. П., 1960. О возрасте песчаников Ахызырта, Тр. Всес. научн.-исслед. ин-та природного газа, вып. 10, 218—225.

Затворницкий А. Я., 1914. Среднеюрские глины по р. Кубани, Изв. Геолог. ком., **XXXIII**, № 5, 525—559.

Зесашвили В. И., 1955. Геология части бассейна р. Поладаури, Тр. Геол. ин-та АН Груз. ССР, сер. геолог., **IX** (XIV), № 1.

Ильин С. И., 1932. Некоторые представители рода *Macrocephalites* из келловея Северного Кавказа, Изв. Всес. геол.-разв. объед., **51**, вып. 94, 1431—1446.

Казакова В. П., 1956. К стратиграфии серднеюрских отложений Дагестана, Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы, отд. геол., **XXXI**, № 6, 103—114.

Казакова В. П., 1958. К стратиграфии нижне- и среднеюрских отложений бассейна р. Айгамуга-Дон (Горная Осетия), Изв. высш. учебн. заведений. Геол. и разведка, № 8, 60—65.

Казанский П. А., 1909. Материалы к изучению фауны юрских отложений Дагестана, Изв. Томского технолог. ин-та, **16**, № 4, 1—116.

Кахадзе И. Р., 1936. Байосские аммониты западной Грузии, Бюлл. Геол. ин-та Грузии, II, № 2.
Кахадзе И. Р., 1942. Среднеюрская фауна Грузии, Тр. Геол. ин-та Грузии, сер. геолог., I (VI), вып. 3.
Кахадзе И. Р., 1947. Грузия в юрское время, Тр. Геол. ин-та Груз. ССР, сер. геолог., III (VIII).
Кахадзе И. Р., Зесашвили В. И., 1956. Байосская фауна долины р. Кубани и некоторых ее притоков, Тр. Геол. ин-та АН Груз. ССР, сер. геолог., IX (XIV), вып. 2, 5—55.
Кахадзе И. Р., Цагарели А. Л., Нуцубидзе К. Ш., Зесашвили В. И., 1957. Нижне- и среднеюрские отложения западной части Северного Кавказа и их сопоставление с аналогичными отложениями Грузии, Тр. Геолог. ин-та АН Груз. ССР, X (XV), 197—205.
Конюхов И. А., Крымгольц Г. Я., Безбородов Р. С., 1956. К стратиграфии среднеюрских отложений Дагестана, Уч. зап. Ленингр. ун-та, сер. геол.-геогр., вып. 7, 3—30.
Крымгольц Г. Я., 1947. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. VIII. Нижний и средний отделы юрской системы. Раздел «Головоногие моллюски», Госгеолизд.
Крымгольц Г. Я., 1953. Материалы к стратиграфии и фауне нижней и средней юры Кавказа, Уч. зап. Ленингр. ун-та, сер. геол. наук, № 159, вып. 3, 25—58.
Леонов Г. П., Логинова Г. А., 1956. Основные черты геологического развития Дагестана в эпоху верхней юры и валанжина, Уч. зап. Моск. ун-та, вып. 176, 87—103.
Логинова Г. А., 1959. Келловейские отложения западной и центральной частей северного склона Кавказа, Тр. Всес. научн.-исслед. ин-та природного газа, вып. 7 (15), 88—101.
Мигачева Е. Е., 1958. К вопросу о границе нижней и средней юры северо-западного Кавказа, Тр. Воронежского ун-та, 48, 39—51.
Милановский Е. Е., 1959. Тектоническое положение и некоторые черты истории кайнозойского магматизма Эльбрусской вулканической области, Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы, отд. геол., XXXIV, № 2, 45—65.
Моисеев А. С., 1926. К стратиграфии верхнеюрских отложений юго-западного Крыма, Изв. Геолог. ком., 45, № 7, 761—772.
Моисеев А. С., 1930. К геологии юго-западной части главной гряды Крымских гор, Мат. по общей и прикладной геологии, вып. 89, изд. Геолог. ком.
Моисеев А. С., 1934. Брахиоподы юрских отложений Крыма и Кавказа, Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 203, 1—216.
Моисеев А. С., 1937. Очерк стратиграфии северо-восточной части Горного Крыма, Уч. зап. Ленингр. ун-та, сер. геол.-почв., 13, № 4.
Муратов М. В., 1938. Геологический очерк Крыма, Тр. Моск. геол.-разв. ин-та, 14.
Муратов М. В., 1948. Очерк геологического строения северного склона Кавказа (в районе к югу от Кавказских минеральных вод), Тр. Моск. геол.-разв. ин-та, 23.
Муратов М. В., 1949. Тектоника и история развития Альпийской геосинклинальной области юга Европейской части СССР и сопредельных стран. Тектоника СССР, II, Изд. АН СССР.
Муратов М. В., 1959. О стратиграфии триасовых и нижнеюрских отложений Крыма, Изв. высш. учебн. заведений. Геол. и разведка, № 11, 31—41.
Никшич И. И., 1915. Юрские отложения бассейна р. Белой на северном склоне Кавказа (предварительный отчет), Изв. Геолог. ком., XXXIV, № 4, 509—538.
Овечкин Н. К., 1956. Стратиграфия и фауна аммонитов верхнеюрских отложений юго-западного Крыма. Вестник Ленингр. ун-та, сер. геол. и геогр., вып. 1, № 6, 11—20.
Оленин В. Б., Соколов Б. А., 1958. О возрасте пестроцветной свиты Мегрелии и восточной Абхазии, Изв. высш. учебн. заведений. Геол. и разведка, 1, 52—59.
Панов Д. И., Леонов Ю. Г., 1959. Основные вопросы стратиграфии нижне- и среднеюрских отложений междуречья Кубани и Баксана, Тр. Всес. научн.-исслед. ин-та природного газа, вып. 7, 59—87.
Паффенгольц К. Н., 1959. Геологический очерк Кавказа, Ереван.
Пац В. М., 1938. К стратиграфии юры по р. Чанты-Аргун (Чечено-Ингушская АССР). Тр. по геолог. и полезн. ископ. Сев. Кавказа, вып. 1, 153—161.
Пац В. М., 1939. Краткий геологический очерк бассейна р. Шаро-Аргун на Северном Кавказе (Чечено-Ингушская АССР), Тр. по геолог. и полезн. ископ. Сев. Кавказа, вып. 4, 109—121, Ессентуки.

Пилюченко Г. Е., 1939. Геологический очерк области Передового хребта в западной части Карачая (верховья Урупа и Кяфара), Тр. по геолог. и полезн. ископ. Северного Кавказа, вып. IV, 65—88, Ессентуки.

Пчелинцев В. Ф., 1927. Фауна юры и нижнего мела Крыма и Кавказа, Тр. Геолог. ком., нов. сер., вып. 172.

Пчелинцев В. Ф., 1931. Материалы по изучению верхнеюрских отложений Кавказа, Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 91.

Пчелинцев В. Ф., 1931. Брюхоногие верхней юры и нижнего мела Крыма, Изд. Главн. геол.-разв. упр. ВСНХ СССР.

Пчелинцев В. Ф., 1932. Титон Кахетии, Изв. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 61, 1—19.

Пчелинцев В. Ф., 1933. Некоторые данные о фауне верхнеюрских отложений Кубанской области, Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 115.

Ребиндер Б., 1908. Возраст юрских отложений р. М. Лабы, Тр. геолог. музея Петра I Акад. наук, **II**, вып. 3, 53—60.

Ренгартен В. П., 1931. Горная Ингушетия. Геологические исследования в долинах рек Ассы и Камбилеевки на Северном Кавказе, Тр. Главн. геол.-разв. упр., вып. 63.

Ренгартен В. П., 1932. Геологический очерк района Военно-Грузинской дороги, Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 148.

Ренгартен В. П., 1947. Геология СССР. т. IX. Северный Кавказ. Верхнеюрские отложения, Госгеолизд.

Робинсон В. Н., 1932. Геологический обзор области триаса и палеозоя бассейнов рек Лабы и Белой на Северном Кавказе, Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 226.

Робинсон В. Н., 1932 а. Очерк геологического строения района Красной Поляны на Кавказе, Изв. Всес. геол.-разв. объединения, **51**, вып. 73, 1079—1091.

Ростовцев К. О., 1957. К стратиграфии юрских отложений Нахичеванской АССР, Тр. Азерб. индустр. ин-та, вып. 16, 26—38.

Ростовцев К. О., 1959. О базальных образованиях байоса бассейнов рек Зеленчук и Кубань, Докл. АН СССР, **126**, № 6, 1330—1334.

Семенов В. П., 1896. Фауна юрских образований Мангышлака и Туар-Кыра, Тр. Петербург. об-ва естествоиспыт., отд. геол. и минералог., **XXIV**.

Станкевич Е. С., 1957. О стратиграфии нижней и средней юры бассейна реки Пшеха на северо-западном Кавказе, Вестн. Ленингр. ун-та, № 24, 65—68, сер. геол. и геогр.

Стремоухов Д. П., 1894. Об ископаемой фауне и геологическом возрасте сланцев Мегало-Яло, Дневник IX съезда русских естествоиспытателей, № 5, 21—22.

Стремоухов Д. П., 1913. О юрских сланцах Коктебеля (статья первая), Мат. к познанию геолог. строения России, Моск. об-во испыт. природы, вып. 4, 1—16.

Стремоухов Д. П., 1913. О юрских сланцах Коктебеля (статья вторая), Зап. Геолог. отд. об-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии, вып. 1, 61—73 (за 1911—1912 гг.).

Стремоухов Д. П., 1916. Об аммонитах горы Эгер-оба у Коктебеля, Зап. Геолог. отд. об-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии, вып. 4, 45—69.

Стремоухов Д. П., 1919. Об аммонитах горы Эгер-оба у Коктебеля, Изв. Моск. отделения Геол. ком., **1**, 267—287.

Филимонов И. Д., 1938. Краткий геологический очерк бассейна р. Андийское Койсу в Дагестане, Тр. по геолог. и полезн. ископ. Северного Кавказа, вып. 1.

Химшиашвили Н. Г., 1957. Верхнеюрская фауна Грузии. Cephalopoda и Lamellibranchiata., Изд. АН Груз. ССР.

Худяев И. Е., 1927. Среднеюрские аммониты Ягмана, Тр. Ленингр. об-ва естествоиспытателей, **57**, вып. 4.

Худяев И. Е., 1932. О верхнеюрских Cephalopoda Кавказа, Изв. Всес. геол.-разв. объединения, **51**, вып. 57, 829—854.

Цытович К. А., 1912. О некоторых келловейских аммонитах Крыма и Мангышлака, Ежегодн. по геологии и минералогии России, **XIV**, вып. 7—8, 189—194, Новая Александрия.

Чихачев П. К., 1933. Аммонитиды келловейских отложений Северного Кавказа, Тр. Всес. геол.-разв. объединения, вып. 104.

Шихалибейли Э. Ш., 1956. Геологическое строение и развитие Азербайджанской части южного склона Большого Кавказа, Изд. АН Азерб. ССР.

Djanelidze A. I., 1932. Les ammonites jurassiques de Tsessi. Bull. Inst. géol. Géorgie, **I**, f. I.

Djanelidze A. I., 1932. La faune jurassique de Kortha et son âge. Ib.

d'Orbigny A., 1844. Paléontologie du voyage en Crimée de Hommaire de Hell, Paris.

Papp K., 1907. Beschreibung der wärend der Forschugsreisen M. v. Déchy im Kaukasus gesammelten Versteinerungen, in Déchy «Kaukasus», Berlin.
Renz C., 1913. Zur Geologie des östlichen Kaukasus. N. Jahrb. f. Min., Geol. und Pal., Beil.-Bd., XXXVI, H. 3, 651—703.
Retowski O., 1893. Die tithonischen Ablagerungen von Theodosia, Bull. Soc. Nat. Moscou, N. S., **VII**.
Stremoukhoff D. P., 1894. Les schistes de Megalo-Aialo prés de Balaclava en Crimée, Bull. Soc. Nat. Moscou, № 3.
Stremouknoff D. P., 1898 Note sur le Phylloceras zignodianum d'Orb. et le Lytoceras adelae d'Orb. des schistes de Balaclava. Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou, **XV**, livr. 7.

Озеро Урмия (Резайе)

В 80 *км* к югу от ущелья Джульфа, по которому протекает Аракс, расположено большое озеро Урмия. (Общие сведения и хорошую топографическую карту см. Gunther, 1899.) В горах Сахенд, лежащих к востоку от этого озера, найдены юрские аммониты, уже много лет назад изображенные Вейтхофером (Weithofer, 1890), который относил их к родам нижнекимериджского и неокомского возрастов (*Ataxioceras* и *Olcostephanus*) и частично к родам тоарского возраста (*Harpoceras*). На основании изучения более обширного материала Борне (Borne, 1891) удалось подтвердить наличие тоарской фауны, но, по его данным, остальная фауна не относится ни к кимериджу, ни к неокому, а к среднему келловею, к зоне *anceps*. Это подтвердил также Р. Дувийе на основании изучения новых коллекций, собранных Мекенемом в 1905 г. из прослоя сланцев мощностью 5 *м* (Mecquenem, R. Douvillé, 1908).

Из известных до настоящего времени аммонитов можно перечислить следующие:

Средний келловей (зона *anceps*). Из конкреций, включенных в черные битуминозные слюдистые или песчанистые сланцы, а также из известковых сланцев (раздавленные образцы):

Parapatoceras calloviense (Morris)
Oppelia aff *subcostaria* (Oppel) — Определение Дувийе
Oppelia aff. *aspidoides* (Oppel)
Возможно, *O. tsytovitchi* Petitclerc?
Hecticoceras (Putealiceras) cf. paulowi Tsyt. (Borne, табл. II, фиг. 6)
Hecticoceras (Lunuloceras) sp. (*Ludwigia lunula* в тексте у Borne)
Hecticoceras (Putealiceras) cf. *punctatum* (Stahl)
Hecticoceras (Putealiceras) cf. *paulowi* Tsyt. (Borne, табл. II, фиг. 6)
Reineckeia straussi (Weithofer)
Reineckeia weithoferi R. Douvillé (Weithofer, табл. II, фиг. 5)
Perisphinctes (Grossouvria) curvicosta (Oppel ?) Neumayr
Perisphinctes (Grossouvria) tetrameres (Weithofer)
Perisphinctes (Grossouvria) cyrus Borne (табл. I, фиг. 2 и табл. IV, фиг. 12)
Perisphinctes (Indosphinctes) xerxes Borne
Perisphinctes (Choffatia) balinensis Neumayr

Борне считает, что ему удалось также определить *Perisphinctes paneaticus* Noetling (Borne, 1887, табл. IV, фиг. 5) — оксфордский вид, типичный для отложений горы Хермон. Но в то время как последний относится, по-видимому, к *Alligaticeras*, рисунок, помещенный в работе Борне (1891, табл. II, фиг. 8), изображает тонкоребристую *Grossouvria*.

Фото XIX. Зардех-Кух, Иран. Вся юрская система выходит в виде бледноокрашенного слоя в нижней части клиффа.

Нижний келловей (?). Борне (Borne, 1891, стр. 10) упоминает обломок крупного, груборебристого *Macrocephalites* и проблематичную форму "*Stephanoceras stenostoma*" Borne (не изображенную), полученные не из той местности, откуда поступили остальные келловейские формы. Возможно, что оба экземпляра относятся к *Erymnoceras*, но не исключена возможность нижнекелловейских форм.

Верхний тоар (зона *jurense*). Вейтхофер определил и изобразил два обломка Harpoceratidae, которые он правильно отнес к группе *Dumortieria radians* (Reinecke). Борне переименовал их в *Harpoceras atropatenes* Borne и *mediae* Borne, вновь изобразил последнюю форму и добавил третий вид *kapautense* Borne. А. Дувийе (H. Douvillé, 1904, стр. 201) не усматривал видового различия между *atropatenes* и *Grammoceras* (*Pseudogrammoceras*) *fallaciosum* Bayle. Во всяком случае, эти формы позволяют точно определить возраст как верхи тоара, которые представлены ясно выраженным горизонтом на Кавказе и в Эльбурсе.

Геологическое соотношение этих слоев с ископаемыми неизвестно.

Горы Эльбурс

Начиная от района озера Урмия, большая дуга складчатых гор, образующих горную цепь Эльбурс, протягивается вдоль южного берега Каспийского моря и продолжается к востоку в виде сигмообразной кривой, по северному Хорасану, смыкаясь с горными цепями, расположенными на Ирано-Афганской границе, за пределами Мешхеда. На юг от Каспийского моря эта дуга обращена выпуклостью к югу; далее на востоке выпуклость ее обращена к северу. Юрские породы обнажаются почти непрерывно в пределах всей горной цепи. За исключением того, что отложения, начиная от лейаса до тоара, так же как на Кавказе, обычно представлены угленосной «континентальной» фацией, разрез юры, вероятно, можно считать полным. Большая мощность юрских отложений не позволяет сравнивать Эльбурс с Пиренеями, как это предлагает Шрёдер (Schroeder, 1944).

Со времени отложения юрских пород имели место две главные орогенические фазы. Первая — и наиболее интенсивная — вызвала опрокидывание складок и надвиги в северном направлении в позднемеловое или, возможно, в послемеловое время. Позже эта область подверглась эрозии и морской трансгрессии в эоценовое и олигоценовое время. Затем, в позднетретичное время, произошла повторная складчатость со сбросами, а в четвертичное время — извержение гигантских вулканов, что напоминает геологическую историю Кавказа.

В общем юра Эльбурса подразделяется на два основных литологических и палеонтологических отдела: 1) угленосную фацию лейаса мощностью до 1200 *м* (местами, возможно, значительно большей мощности), которая может залегать на морском триасе или трансгрессивно несогласно перекрывать палеозой и даже кристаллические сланцы, как в районе Мешхеда, и содержать плотные трещиноватые известняки; 2) морские известняки, обычно бедные определимыми ископаемыми остатками, но относящиеся преимущественно к верхнеюрскому времени (в пределах по крайней мере от бата до титона), мощность которых колеблется от 1000 *м* близ Тегерана до 1500 *м* далее к востоку (Clapp,

1940). На востоке нижняя часть известняков, а также некоторые подстилающие их песчаники и сланцы относятся к средней юре (байосу — бату).

До сих пор самые подробные стратиграфические работы проведены в районе к северо-востоку от Тегерана. Там, где реки Герас и Аларм сквозными ущельями прорезают горы близ гигантского чертвертичного вулкана Демавенд (5604 *м*), разрезы юры представлены полностью. В долине реки Аларм последовательность юрских отложений следующая (Bailey, others, 1948, стр. 29) в *м*:

Вверху — меловые известняки	
Перемятые верхнеюрские известняки	400
Голубоватые известняки с верхнеоксфордскими перисфинктидами, изображенными Фишером (Fisher, 1915) (определение Спэта)	300
Тонкослоистые известняки, по крайней мере частично среднекелловейские, с *Reineckeia tilli* Fischer (определение Спэта) . .	300
Лейасовые сланцы и песчаники	300

Разрез нижележащих слоев лучше всего изучен в ущелье реки Джаджи-Руд, примерно в 22 *км* к восток-северо-востоку от Тегерана (Bailey, others, 1948, стр. 6, 10) (мощности даны приблизительно):

Олигоценовые зеленые слои	3000
Эоценовые морские известняки	10
Лейас:	
Сланцы и песчаники с *Pleydellia* aff. *subcompta* (Branco) Fischer, *Pseudogrammoceras* aff. *fallaciosum* (Bayle) и *Calliphylloceras* cf. *nilssoni* auct. (определение Спэта)	
Зона *jurense,* самые верхи тоара	150
Лейасовые известняки, тонкослоистые, тонкозернистые, глинистые (цементный известняк), с обильными неправильными светлыми кремнистыми конкрециями. Аммониты неопределимы	50
Базальные конгломераты с галькой известняков (местами)	20
Каменноугольные известняки	100
Древние красные песчаники	150

Ниже автор пытается воспроизвести палеонтологическую последовательность, так же как это было сделано по Кавказу. Однако данные по рассматриваемому району значительно более скудны, и многие из упоминаемых аммонитов или неудовлетворительно изображены, или не изображены вовсе. Единственные хорошие снимки имеются на двух таблицах, помещенных в работе Фишера (Fischer, 1915). Значительно точнее можно описать бат и келловей благодаря коллекциям, собранным Е. Уайтом и его коллегами по Англо-Иранской нефтяной компании и предоставленным ими автору для определения и использования в настоящем труде (фиг. 53).

Титон. Согласно Спэту (Spath, Cutch, 1933, стр. 831), в горах Эльбурс имеется налицо «много доказательств присутствия *Berriasella, Substeueroceras* и др. и наблюдается непрерывная последовательность отложений, от самых верхов юры до нижнего мела». Однако если это и соответствует действительности, то имеющиеся доказательства до сих пор не опубликованы. Тем не менее подробное утверждение Спэта подтверждается данными К. И. Богдановича (1890, стр. 175, табл. V) о «многочисленных остатках» *Berriasella,* указаниями на *Berriasella calisto* (Orb.)

у Ривьера (Rivière, 1932, стр. 541) и *Virgatosphinctes* у Клаппа (Clapp, 1940, стр. 47). На западе, в Азербайджане, встречаются красные радиоляриты (Rieben, 1935, стр. 25).

Кимеридж. Фюрон (Furon, 1941, стр. 254) упоминает о *Taramelliceras disceptanda* (Fontannes), о представителе перисфинктид с эволютной раковиной и о гладком *Phylloceras*, найденных близ реки Шахруд. Согласно Фонтану, в Крюссоле этот *Taramelliceras* встречается в верхних слоях (вероятно, соответствующих зоне *beckeri* в Баварии). Наличие кимериджа подтверждается также присутствием *Simoceras* aff. *venetianum* Zittel (Fischer, 1915, стр. 248, табл. XX, фиг. 9) из района Пелур, *Virgatosimoceras elbursense* Spath (1925, стр. 131; К. И. Богданович, 1890, табл. V, фиг. 5) и нижнекимериджской *Sutneria* sp. (Fischer, 1915), а также нескольких кимериджских перисфинктид, упоминаемых Крумбеком (Krumbeck, 1922). [В статье Клаппа (Clapp, 1940, стр. 45) последние ошибочно приведены в списке среднеюрских ископаемых.] *Perisphinctes "plicatilis"*, изображенный Фюроном (Furon, 1941, стр. 253, табл. III, фиг. 3), более правильно определять как *Ataxioceras* (?) aff. *praecox* Spath, причем он не может быть древнее зоны *bimammatum*, но скорее относится к нижнему кимериджу.

Верхний оксфорд. Обе зоны *transversarium* и *bimammatum*, по-видимому, хорошо представлены многочисленными перисфинктидами, изображенными Богдановичем (1890, табл. VI), Фишером (Fischer, 1915), А. Дувийе (H. Douvillé, 1904, табл. XXVI, фиг. 13—15) и Ривьером (Rivière, 1934). Однако перечислять названия, под которыми описаны эти аммониты, нецелесообразно, так как это могло бы внести путаницу. *P. morgani* Fischer и *P. peluricus* Fischer определялись по материалам, найденным в Иране, однако за возможным исключением двух изображений, помещенных в работе Фишера (табл. XX, фиг. 5, 7), остальной материал непригоден для видового определения, а отождествление с индийскими, португальскими и другими видами не внушает доверия. Тем не менее определение возраста безусловно правильное и подтверждается находкой ядра *Euaspidoceras* (Fischer, табл. XX, фиг. 4) и *Ochetoceras canaliculatum* (Buch) (H. Douvillé, 1904, табл. XXVI, фиг. 12), а также упоминанием *Taramelliceras flexuosum* (Buch) в работе Фишера. Богданович (1890, табл IV, фиг. 5) изобразил *Peltoceras* cf. *bimammatum*; к этой же зоне, очевидно, принадлежат изображенные им перисфинктиды.

Нижний оксфорд. Вероятно, этот, если не верхнекелловейский, возраст имеют сланцеватые мергели с *Hibolites hastatus*, встреченные к востоку от Казвина (Furon, 1941, стр. 250).

Средний келловей. Так же как в районе близ озера Урмия, здесь хорошо развиты слои с *Reineckeia* зоны *anceps*. Фишер упоминает *R. anceps* (Reinecke), *R. nodosa* Till, *R. brancoi* Steinmann, *R. douvillei* Steinmann, *R.* cf. *greppini* (Oppel), к которым он присоединяет новый вид *R. tilli* Fischer. В свою очередь Ривьер (Rivière, 1934, табл. V, фиг. 7) дает хорошее изображение представителя Reineckeidae (но не *R. multicostata* Petitclerc). Фишер упоминает *Kosmoceras* sp. indet. и *Hecticoceras lunuloides* (Kilian), а Ривьер — *H. lugeoni* Tsyt. В число полученных из этих слоев перисфинктид входят вызывающие сомнение *P. persicus* Fischer и

P. (Subgrossouvria) stahli Fischer. Следует отметить, что Фишер (Fischer, 1915, стр. 227—229) упоминает найденные в этих слоях четыре вида филлоцератид, в том числе два новых вида, а именно *?Ptychophylloceras hafisi* (Fischer) и *Sowerbyceras firdusi* (Fischer).

В Абадане, к северо-востоку от Тегерана, в слое, расположенном в 22 *м* выше подошвы юрских известняков, Уайт и его коллеги собрали фауну, представленную преимущественно *Grossouvria* и соответствующую фауне, изображенной Вейтхофером и Борне из окрестностей озера Урмия (Резайе). Преобладающим аммонитом (23 образца) является *Grossouvria cyrus* (Borne) (= *Perisphinctes lothari Weithofer* = *P. poculum* Borne = *P. pseudolothari* Loczy). Затем следуют *G. bucharica* (Nikitin) (10 образцов, хорошо совпадающих с изображениями Семирадского, Semiradzki, 1894, табл. XXXIX, фиг. 5), *G. curvicosta* (Oppel), *Choffatia* cf. *balinensis* (Neumayr), *Reineckeia straussi* (Weithofer), *R. tetrameres* (Weithofer non Borne), *Hectioceras metomphalum* Bonarelli (auct., точно такие же, как у Борне, Borne, табл. I, фиг. 4) = *H. salvadori* Couffon, 1919, non Parona et Bonarelli и *H. paulowi* Tsyt. Некоторые представители той же фауны были найдены на высоте 37—38 *м* от подошвы известняков в Абадане, причем здесь также преобладают *Grossouvria cyrus* с добавлением *Subgrossouvria* cf. *ornatilobata* Spath.

Нижний келловей. До настоящего времени единственным указанием на этот горизонт является упоминание о *Macrocephalites* cf. *pila* (Nikitin), найденном в 16 *км* к северо-западу от Джукара (Clapp, 1940, стр. 46, 47). *M. pila* представляет собой *Pleurocephalites* из верхов зоны *macrocephalus* или, возможно, зоны *koenigi*.

Нижний бат. Из осыпи в нижней части юрских известняков мощностью 18 *м*, к югу от Пардех-Мах, Уайт собрал превосходную коллекцию аммонитов, встречаемых повсеместно в Европе в зоне *zigzag*. Приведем следующий список:

Oppelia (Oxycerites) fallax (Guéranger)
Oppelia (Oxycerites) limosa (Buckman)
Oppelia (Oxycerites) cf. *radiatiformis* Wetzel
Oppelia (Oxycerites) aff *waterhousei* (M. et L.)
Oecotraustes densecostatus Lissajous
Lissoceras inflatum Wetzel
Morphoceras multiforme Arkell
Ebrayiceras pseudoanceps (Ebray)
Ebrayiceras jactatum Buckman
Cadomites deslongchampsi (Orb.)
Parkinsonia pachypleura Buckman
Parkinsonia aff. *acris* Wetzel
Parkinsonia dorni Arkell
Procerites cf. *clausiprocerus* Buckman
Procerites cf. *funatus* y Lissajous, 1923, табл. IX, фиг. 2
Planisphinctes aff. *planilobus* Buckman
Planisphinctes cf. *acurvatus* (Wetzel)
Siemiradzkia berthae (Lissajous)
Siemiradzkia pseudo-rjazanensis (Lissajous)
Siemiradzkia cf. *bajociformis* Arkell.

Небольшое число этих форм было уже описано и изображено Эрни (Erni, 1931) и Ривьером (Rivière, 1932, 1934) из местонахождения, рас-

положенного в 112 *км* к востоку от Тегерана, в долине Деличая; кроме того, был описан и изображен *Nannolytoceras pygmaeum* (Orb.)

Верхний байос. Согласно Эрни и Ривьеру, батские аммониты из описываемого ими местонахождения встречаются в слое, расположенном в 20—28 *м* выше подошвы известняков, вместе со следующими формами, относящимися к верхнему байосу: *Oppelia* cf. *subradiata, Oecotraustes* cf. *genicularis* Waagen, *Morphoceras dimorphum* (Orb.) и небольшим *Normannites* (Rivière, 1934, табл. VI, фиг. 8). Этот слой, по-видимому, эквивалентен слоям 3 и 4 (и 5 ?) в ущелье Джульфа. Среди этой фауны встречен один представитель филлоцератид.

По данным Эрни, разрез имеет следующий вид:

4e. Мощная свита верхнеюрских известняков с роговиками, отчетливо слоистых, с прослоями мергелей. Встречены *Perisphinctes* sp. Видимая мощность до 40 *м*

4d. Сланцеватые мергели, 1 *м*

4c. Серые твердые известняки с прослоями зеленовато-серых мергелей; ископаемые редки: *Perisphinctes* и белемниты. Около 25 *м*

4b. Слой с аммонитами: серые, отчетливо слоистые известняки с прослоями мергелей, с обильными ископаемыми. (Из этого слоя получены верхнебайосские и батские аммониты.) Около 8 *м*

4a. Серые мергели с редкими прослоями известняков. Около 20 *м*

3. Черные сланцы с конкрециями, немые; 80—100 *м*

2. Черные песчаники с *Trigonia* cf. *costata, Astarte* и растительными остатками. Около 40 *м*

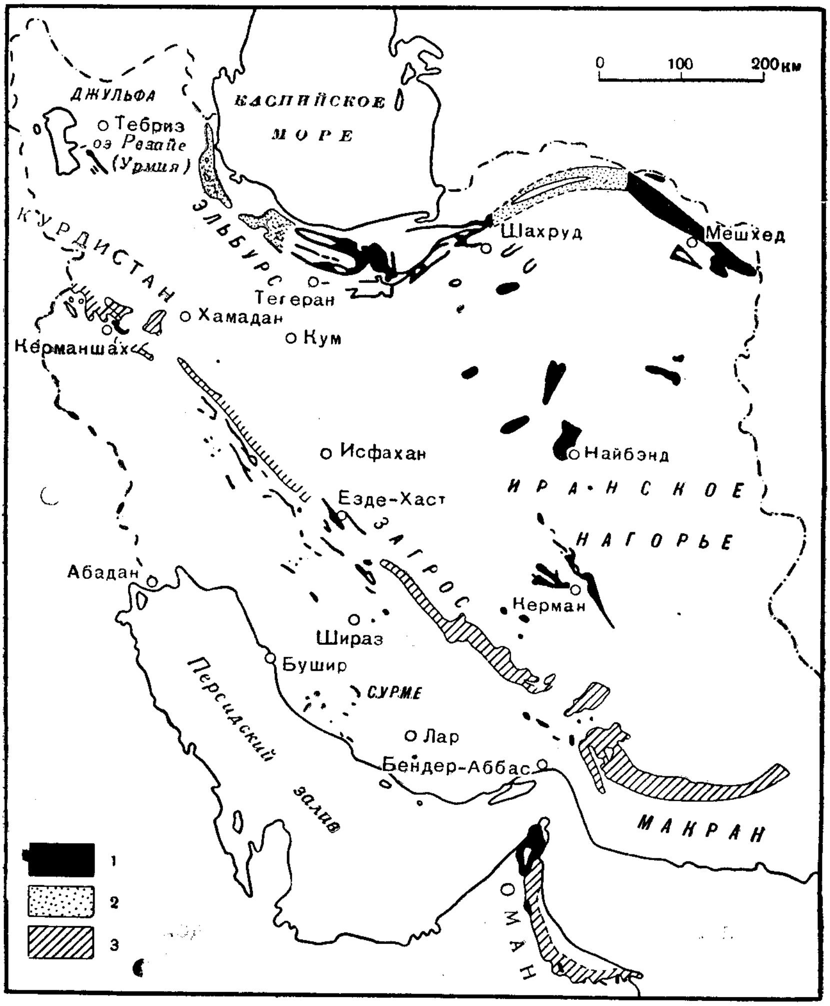
1. Сланцы с конкрециями, содержащими *Ludwigia;* «значительной мощности»

Нижний байос. В вышеупомянутом разрезе в долине Деличая, в 112 *км* к востоку от Тегерана, *Ludwigia* встречены в слое, расположенном примерно в 150 *м* ниже нижнебатского и верхнебайосского слоя с аммонитами. Хороший экземпляр, изображенный А. Дувийе (H. Douvillé, 1904, стр. 201, табл. XXVI, фиг. 9), близок *L. murchisonae,* но отличается значительно более тонкой ребристостью на внутренних оборотах, чем var. *obtusa* Buckman, с которым его сравнивал Дувийе. Он совершенно правильно отнес его к нижнему байосу (к зоне *murchisonae*).

Тоар. Фишер (Fischer, 1915, стр. 223) упоминает *Pleydellia aalensis* (Zieten) из коллекций, собранных Шталем в горах Эльбурс; он изобразил (1915, табл. XIX, фиг. 2—5) несколько других видов *Pleydellia* и *Leioceras*, которые Спэт (Spath, 1936, стр. 17) относит к подзонам *moorei-aalensis* зоны *jurense.* К той же зоне принадлежит обломок, изображенный А. Дувийе (H. Douvillé, 1904, табл. XXVI, фиг. 7) как *Grammoceras fallaciosum* Bayle. О нижних зонах тоара свидетельствует присутствие *Hildoceras* и *Dactylioceras,* если определение их правильно (Rivière, 1934, стр. 31, 112, табл. V, фиг. 4). Крумбек (Krumbeck, 1922) упоминает также *Hildoceras* cf. *boreale* (Simpson).

Несколько личиночных раковин аммонитов, найденных в долине Герас в горизонте, лежащем ниже слоя, содержащего "*Grammoceras fallaciosum* Bayle, *Ludwigia murchisonae* Sow. и *Hildoceras bifrons* Brug.", были изображены А. Дувийе (H. Douvillé, 1904, стр. 200, табл. XXVI, фиг. 1—6) и определены им как *Ammonites normannianus* Orbigny "среднего лейаса". Соответственно этому было твердо установлено присутствие домерского яруса, или среднего лейаса, среди доказанных ярусов в Эльбурсе (см. Furon, 1941, стр. 252; Clapp, 1940, стр. 40). О том, как

недопустимо широко Дувийе понимал *A. normannianus*, свидетельствует то обстоятельство, что он помещал в синонимику весьма отличного *Harpoceras antiquum* Wright. Изображенные им маленькие раковины (начальные обороты) значительно более близки к верхнетоарским формам,



Фиг. 53. Выходы юры в Иране.

По карте, составленной Англо-Иранской нефтяной компанией, материалы для которой были предоставлены д-ром Лисом.

1 — выходы юрских отложений; *2* — юрские отложения, вероятно присутствующие, но не закартированные; 3 — юра и мел; радиоляриты, основные изверженные породы и пестроцветные серии Макрана.

таким, как *Grammoceras thouarsense* (Orb.) и *G. costigerum* (Buckman) (см. Buckman, Type Am., VI, табл. DCCLXXIV, DCLXXXVI), относящимся примерно к подзоне *striatulum*.

Лейас. В Эльбурсе угленосная фация лейаса представлена преимущественно песчаниками, кварцитами и сланцами с растительными остатками и пластами или линзами угля. К северу от Тегерана уголь встре-

чается в 12 горизонтах, причем мощность угольных пластов достигает 1 *м*, а общая мощность толщи, вероятно, около 500 *м* (Rivière, 1936). В других местах ее мощность доходит до 1200 *м* (Clapp, 1940, стр. 40) и даже до 3600 *м*.

Близ Мешхеда эти слои лежат трансгрессивно на кристаллических сланцах. В других местах они часто залегают на морских отложениях триаса. Проф. Гаррис, определявший материал, собранный Уайтом, сообщил автору (в письме), что флора относится, по всей вероятности, к нижнему лейасу. К северо-востоку от Тегерана встречен базальный конгломерат, залегающий на каменноугольных известняках, а нижние 30 *м* лейасовых пород выше этого базального конгломерата сложены цементными известняками с неопределимыми аммонитами.

Создается впечатление, что только эти слои с растительными остатками прослеживаются вдоль горных хребтов у Мешхеда и в восточном направлении через Афганистан. По всей вероятности, морские известняки протягиваются к северу под Кара-Кумскую, или Туркменскую, депрессию, смыкаясь с верхнеюрскими обнажениями Закаспийской области, с одной стороны, и Бухары и Памира — с другой. Вся эта область, как и Кавказ, в свое время сообщалась с Русским Северным морем.

Загрос и другие юго-западные окраинные горные хребты Ирана и Курдистана

Начиная от окрестностей озера Урмия (Резайе), наблюдается разветвление двух больших систем складчатых гор: Эльбурса и Загроса. Эльбурс протягивается в восточном направлении; в его внутренних частях складчатость и надвиги направлены к опустившемуся форланду Каспийского моря. Загрос, параллельные и продолжающие его хребты направлены к юго-востоку, собраны в складки и надвинуты в сторону опустившегося передового прогиба Месопотамии и Персидского залива.

Вопрос о второй, большей горной дуге, протягивающейся на 2000 *км* от окрестностей озера Урмия (Резайе) до Аравийского моря, детально освещен геологами Англо-Персидской (Англо-Иранской) нефтяной компании. Покойный Г. М. Лис, бывший главный геолог этой компании, предоставил автору, специально для использования в настоящей книге, копии неопубликованных отчетов, касающихся стратиграфии юрских отложений, а также карту выходов юры (фиг. 53). [Там, где не сделано особой оговорки, приводимые ниже данные заимствованы из отчетов Дж. А. Дугласа, Б. К. Н. Уилли и П. Е. Кента, в которых собраны сведения, полученные Г. М. Лисом, Ф. Д. С. Ричардсоном, Б. К. Н. Уилли, Дж. В. Гаррисоном, К. В. Грейем, Н. Л. Фальконом и другими геологами.] Определения аммонитов сделаны Спэтом. Он же определял аммониты для Иракской нефтяной компании, геологи которой провели значительные работы в более северных областях, в особенности в Курдистане.

В структурном отношении горы Загрос разделяются в продольном направлении на две параллельные цепи, граница между которыми проходит вдоль линии, идущей приблизительно с северо-запада на юго-восток близ городов Керманшах и Шираз (Lees, Richardson, 1940). Горные цепи и предгорья, расположенные к юго-западу от этой линии, образуют нормально складчатую зону. Здесь наблюдаются крупные антиклинали и синклинали, аналогичные структурам Французской Юры, но более

крупномасштабные. Несколько крупных взбросов, образовавшихся, видимо, из простых складок, имеют подчиненное значение. Хребты, протягивающиеся к северо-востоку от водораздела, представляют собой зону надвигов, в пределах которой рельеф обусловлен размывом надвиговых покровов; по сложности структуры и топографии этот район резко отличается от области простых складчатых гор далее к юго-западу. Северо-восточная часть зоны надвигов сложена преимущественно метаморфическими породами, большей частью неустановленного возраста, содержащими кристаллические сланцы и рассланцованные кристаллические известняки, частично палеозойского и частично юрского возрастов (Dehghan, 1947). Местами метаморфические породы надвинуты в юго-западном направлении на нормально складчатую зону. Образование надвигов происходило в два периода: в позднемеловое (вероятно, в сеноне) и в позднетретичное время.

Фациальные и стратиграфические различия в мезозойских породах показывают, что, во всяком случае, уже в юрское время эти две тектонические зоны стали отличаться друг от друга и от третьей, значительно более обширной зоны, занимаемой Аравийской платформой, где осадки отлагались на пологом краю Аравийско-Нубийского массива, или щита.

В общем в мощностях юрских отложений, расположенных на западной и восточной сторонах Персидского залива, не наблюдается больших различий. В то время как в Аравии мощность морских юрских отложений достигает 1000 *м*, в нормально складчатой зоне она составляет около 800—900 *м* и меньше. Но если в центральной Аравии наиболее ранняя морская юрская фауна относится к тоару, а самая поздняя — к кимериджу, то на противоположной стороне залива, в Иране (по крайней мере на юге), самой ранней фауной является синемюрская, а самая поздняя относится к верхам титона и отличается богатым содержанием аммонитов, характеризующих постепенный переход к берриасу. Кроме того, совершенно различны фации. В нормально складчатой зоне юрские породы представлены преимущественно мергелями, тонкослоистыми известняками и битуминозными сланцами. На севере, как правило, преобладают сланцы, а на юге — известняки.

В зоне надвигов преобладающая неметаморфическая фация представлена радиоляриевыми кремнистыми породами и известковыми и кремнистыми сланцами, которые распространяются вверх от верхнего триаса до среднего мела, так же как «сборная серия» в юго-западной Анатолии. Все эти породы встречаются вместе с массами основных изверженных пород, как интрузивных, так и эффузивных, что напоминает офиолитовую зону Южных Альп.

Однако при рассмотрении геосинклинальных областей, по крайней мере юрских, не следует прибегать к слишком широким обобщениям. Глубины и мелководья располагались рядом. Например, в Бахтиарии и в Кухе-Делу серия, сложенная кремнистыми породами, известняками и основными изверженными породами, по-видимому, отсутствует или же местами замещается пестроцветными сланцами и песчаниками, иногда конгломератовидными, рифовыми известняками и доломитами. Некоторые эффузивные изверженные породы местами переслаиваются с песчаниками. «Наибольшая измеренная мощность превышает, вероятно, 900 *м*, но общая мощность может быть в четыре или в пять раз больше» (Wyllie, 1937). Эта область с рифовыми известняками распространяется в северо-восточном направлении дальше всех других областей и, воз-

можно, является краем, или выступом, «срединной массы» Центрального Иранского нагорья.

Интересно также, что хинтерланд Макранских гор, где нижний лейас представлен морскими отложениями, находится, по-видимому, на противоположной (восточной) стороне геосинклинали, так как остальная часть юрской толщи представлена пестроцветными сланцами и слоями вулканического пепла. Ввиду этого данный район будет описан вместе с Центральным нагорьем.

Нижеприводимые фауны аммонитов были обнаружены в нормально складчатой зоне. Обнажения юры встречаются главным образом в виде изолированных выходов в центральной части или вблизи более древнего ядра антиклиналей, сложенных известняками мела. Насколько мала занимаемая ими площадь по сравнению с меловыми отложениями, можно судить по цветной карте Среднего Востока, составленной Дюбертретом (Dubertret, 1942). В то же время нельзя сказать, что они совсем не выходят на поверхность, за исключением одной местности около Керманшаха, как это показано на цветной карте Фюрона (Furon, 1941). Последняя настолько схематична, что может ввести в заблуждение (см. Lees, 1946). Некоторые выходы представляют собою тектонические окна, образованные в результате размыва покровов радиоляритовых фаций, передвинутых на расстояние 50 *км* к юго-западу (Gray, 1950).

Титон и кимеридж. На северной оконечности Иракского Курдистана в периклинальном замыкании ряда складок выходят на поверхность верхнеюрские породы, содержащие окаменелости, которые были изучены Р. Ветцелем, сотрудником Иракской нефтяной компании. Многочисленных аммонитов исследовал Спэт. На основании его работы (Spath, 1950) у Джебель-Гара, близ Амадии (примерно в 80 *км* к северо-северо-востоку от Мосула), установлен следующий разрез. (Аналогичные фауны были собраны близ Закхо, на расстоянии около 80 *км* далее к западу.)

Слой	Мощность, *м*	Аммоноидеи
x	4,8	*Berriasella calisto* (Orb.). (Базальные слои мела)
. . .	4,8	Аммониты отсутствуют
t, u	?	*Berriasella*, *Parodontoceras*, *Protacanthodiscus*
. . .	18	Аммониты отсутствуют
s	?	*Parodontoceras* и развернутые аммоноидеи
k—r	43,5	Ископаемые отсутствуют
j	13,5	*Haploceras*, *Substeueroceras*, *Grayiceras*, подобные формам в сланцах Спити
i	9,9	Черные битуминозные известняки и сланцы с *Oxylenticeras*, *Glochiceras*, *Pseudolissoceras*, *Phanerostephanus*, *Nannostephanus*, *Nothostephanus*, *Proniceras*, *Protancyloceras*, *Cochlocrioceras* (описаны Спэтом, 1950)
d—h	39	Ископаемые отсутствуют
a—c	?	*Ataxioceras inconditum*, *Aulacostephanus* aff. *phorcus* (Fontannes)

Слои *a — c* относятся к нижнему кимериджу (к зоне *pseudomutabilis*). Интересно отметить, с каким небольшим перерывом за этим следует титонская фауна. Согласно представлениям Спэта о корреляции

титонских фаун, где-то в слоях *d* — *h* должно наблюдаться резкое стратиграфическое несогласие.

Ископаемые титонского возраста были собраны в различных других местах: из части толщи мощностью 600 *м*, сложенной известняками и доломитами и находящейся в центральном Фарсе, упоминаются *Berriasella* sp., *Steueroceras* sp., *Streblites auriculatus* и *Neolissoceras grasianum* (Douglas, 1937; стр. 196); из Бахтиарии упоминаются *Haploceras* и *Proniceras*.

В хребтах собственно Загроса верхняя юра представлена толстослоистыми массивными известняками и доломитами, лишенными аммонитов и почти всякой другой макрофауны, которые переходят без перерыва в такие же известняки неокомского возраста. В антиклинали Кухе-Сурвех известняки начинаются приблизительно с верхов келловея, а мощность верхнеюрской части разреза превышает 400 *м*. Здесь обнаружены верхнеоксфордские пелециподы и брахиоподы (Kent, 1952).

Средний келловей. В Бахтиарии из сланцев, переслаивающихся с известняками, были получены *Erymnoceras* и *Pachyceras* вместе с неритовой фауной пелеципод.

Нижний келловей. В Кухе-Сурвех были найдены *Macrocephalites* вместе с *Eligmus rollandi* и миями.

Бат. Отложения этого яруса, вероятно, имеются, но аммониты еще не найдены.

Верхний байос. В Курдистане верхнебайосские отложения местами трансгрессивно перекрывают лейас и, возможно, триас; а дальше к югу, в Кухе-Сурвех, в подошве этого горизонта можно ожидать перемыв отложений и трансгрессивное залегание. В Курдистане встречаются посидониевые сланцы верхнебайосского возраста. По определению Лиса, в районе Керманшаха мощность юрских отложений, по всей видимости, не превышает 75 *м*, причем все они относятся, вероятно, к средней и нижней юре. Верхняя юра местами, возможно, была размыта. Лис расчленил разрез юрских отложений следующим образом (Douglas, 1937; Wyllie, 1937):

3. Верхняя группа черных и шоколадных битуминозных сланцев с тонкими прослоями известняков
2. Средняя группа тонкослоистых черных вонючих известняков с *Posidonia* cf. *alpina*, с тонкими прослоями черных кремнистых сланцев и серых сланцев и прослойками серых известняков, содержащих аммониты байосского возраста: *Parkinsonia* sp., *Oppelia* sp., *Morphoceras* sp., *Sphaeroceras* sp., *Sonninia* sp. и *Stephanoceras* «типа *coronatum*»
1. Нижняя группа серых известняков, в верхней части которой содержатся в изобилии ринхонеллиды, что наводит на мысль о среднелейасовом возрасте, мелкие устрицы и другие пелециподы. Найден обломок челюсти крокодила из семейства Teleosauridae

Лейас. На юге, в хинтерланде Макранских гор и на внутреннем плато, встречены аммониты синемюрского возраста, но в главных хребтах, в центральной части и на севере, лейасовых аммонитов не было найдено. Однако на обширных площадях в основании юрских отложений залегает слой (до 20 *м* мощности) с проблематичными пелеципо-

дами *Lithiotis*, которые настолько многочисленны и широко распространены, что слой может служить маркирующим горизонтом. Он представляет собой, по-видимому, связующее звено с лейасом Южной Европы. Считается, что брахиоподы слоя 1 только что описанного разреза байоса также относятся к лейасу.

Три типичных разреза в районе Шираза в центральном Фарсе, близ тектонического окна Дальнашина, дают представление о стратиграфии внутренней части нормально складчатой зоны на ее контакте с зоной тектонических покровов (Gray, 1950).

	(1) *м*	(2) *м*	(3) *м*
Эоцен	600	...	...
Верхи мела (частично, возможно, эоцен)	510	...	...
Верхний мел	1440	1500	...
Нижний мел	750		
Переходные слои от юры к мелу, с *Berriasella*	510	240	270
Юра: массивные серые известняки и др. с *Lithiotis* в основании или около него	510	Около 690	Около 450
Верхний триас	570	...	240

С другой стороны, в некоторых частях Бахтиарии мощность юрских отложений значительно меньше. В юго-западном обрыве горы Зардех-Кух, показанном на фото XIX, мощность всей юрской толщи не превышает 300 *м*. Ниже приводится разрез, обнажающийся в этом обрыве и измеренный Н. Л. Фальконом, Дж. В. Гаррисоном и А. Х. Тейттом (в *м*):

Среднемеловые известняки (под снегом)	600
Нижнемеловые известняки и сланцы (доходящие почти до границы снега)	675
Юрские отложения	
Слоистые известняки с *Erymnoceras*, встреченными на расстоянии 30 *м* от кровли (бóльшая часть под снегом)	90
Массивные известняки (верх обрыва)	24
Отчетливо слоистые оолитовые известняки	90
Массивные, темные известняки с *Lithiotis* у основания	90
Массивные темные известняки (низ обрыва)	30
Тонкослоистые известняки и сланцы триаса	390
Пермокарбоновые известняки	570
Кембрийские сланцы и песчаники	900

Оман (Восточная Аравия)

С точки зрения топографии и геологии горная дуга Омана (с высотами до 3000 *м*) является чуждым элементом на Аравийском субконтиненте. Дуга Оманских гор, обращенная выпуклостью к юго-западу, граничит с равнинной песчаной пустыней Руб-эль-Хали, являющейся, по-видимому, продолжением передового прогиба Персидского залива. Она выделяется из окружающих горных сооружений в виде наружной петли горной системы Загроса. Вопрос о том, протягивается ли эта дуга

дальше к югу под Аравийским морем, как это считали некоторые ученые, или смыкается с Киртхарским хребтом Индской дуги, как о том говорит современная топография,— все еще не разрешен. Ясно только одно, что с геологической точки зрения Оманские горы как в стратиграфическом, так и в структурном отношении принадлежат к горным системам Азии, но все же несколько от них отличаются.

Ниже приводится стратиграфический разрез мезозоя, установленный Лисом (Lees, 1928) (за исключением филлитов неизвестного возраста, встречаемых повсеместно в лежачем боку надвига и, вероятно, соответствующих метаморфическим породам зоны надвигов юго-западного Ирана).

Известняки от сеноманского до маастрихтского возраста

Изверженные породы серии Семаил: толща лав и интрузивных пород, образующих надвиговый покров

Серия Хавасина, сложенная сланцами, песчаниками, обломочными известняками и слоями красных и зеленых кремнистых сланцев или радиоляритов, переслаивающихся с мощными лавовыми потоками. Мощность серии порядка 1500 *м*

Известняки Музандам, в большей своей части немые; до 1500 *м*

Слои Эльфинстон (триас); около 150 *м*

(Пермские отложения)

Данных для определения возраста этих пород очень мало, так же как и в зоне надвигов Ирана, продолжением которой, несомненно, являются радиоляриты и изверженные породы. Однако в средней части известняков Музандам Лис нашел три коралла (по его обозначению, в слое 7). По определению Кюна (Kühn, 1929), возраст этих кораллов примерно верхнеоксфордский — кимериджский. Это указывает на существовавшее в то время мелкое море центральноевропейского типа, распространявшееся к югу от Ирана и не сообщавшееся с морем Кача. Из слоев мергелей в верхней части тех же известняков Лис собрал немногочисленную фауну (без аммонитов) нижнемелового типа, вероятно барремского возраста. Главным образом на основании фораминифер в настоящее время считается, что нижняя часть известняков Музандам относится к лейасу — титону. Изучение радиолярий серии Хавасина (Davis, 1950) указывает приблизительно на возраст титон — неоком.

В то время, когда настоящая книга находилась в печати, появились более подробные работы по Оману и Руус-эль-Джибалю, в которых приведено много новых данных (Hudson, McGugan, Morton, 1954). Хотя подвижки уже имели место в доаптское и позднемеловое время, главные надвиги происходили в неогене, и современные структуры являются продолжением надвигов в нормально складчатой зоне Загроса.

Несмотря на отсутствие аммонитов в Омане, новейшие данные показывают, что описываемая область сходна в стратиграфическом отношении с нормально складчатой зоной Загроса, а также с центральной Аравией гораздо больше, чем предполагалось ранее.

Центральное Иранское плато и Афганское нагорье

Ряд высоких плато, разделенных небольшими горными хребтами, которые образуют внутреннее ядро Ирана и Афганистана и спускаются гигантскими ступенями к Макранскому побережью Аравийского моря, принято называть Междугорьем ("Swischengebirge"), или срединной массой. Они располагаются между более высокими горными дугами

Эльбурс — Гиндукуш на севере и Загрос — Киртхар на юге. Хотя поверхность представляет собой главным образом пустынные равнины, бассейны с внутренним дренажем [изображенные графически Гаррисоном (Harrison, 1943)], структура этой территории очень сложна.

В иранской части, в треугольнике со сторонами длиной 800 *км*, углы которого обращены к городам Керману и Исфахану и к точке, лежащей примерно в 240 *км* севернее Табаса, юрские породы играют значительную роль, выходя на поверхность вдоль склонов гор, ядра которых сложены триасом и палеозоем, и погружаясь под наносы.

Обнажения юрских пород встречаются также в хинтерланде Макранских гор и в нескольких километрах от побережья Ормузского пролива.

Юрские породы этой обширной территории, естественно, чрезвычайно разнообразны, но повсюду они резко отличаются от юры окружающих горных цепей систем Эльбурса и Загроса. Прежде всего юра в целом характеризуется относительно небольшой мощностью и преимущественно континентальным типом отложений с ясно выраженными угленосными глинистыми прослоями. Во-вторых, морские условия существовали здесь раньше, чем в областях, занятых горными системами: на юге и в центральной части страны фазы морских трансгрессий относились к синемюрскому и раннебайосскому времени вместо ?домерского, тоарского и позднебайосского — батского. В-третьих, на больших пространствах отсутствует весь верхний отдел юры, а в ряде мест он представлен угленосной серией, как лейас в Эльбурсе. В-четвертых, на юге страны юрские отложения переслаиваются с массивными лавовыми потоками.

Как и в Эльбурсе, лейас представлен двумя основными фациями, а именно: углистыми сланцами или песчаниками с растительными остатками и черными вонючими известняками, в которых местами могут встречаться аммониты. Около Табаса нижняя углистая свита залегает несогласно на пермских верхнекарбоновых известняках (Furon, 1941, стр. 259). Местами в ней содержатся угольные пласты промышленного значения. В районе между Керманом и Раваром в этой свите были обнаружены растительные остатки лейасового возраста (Clapp, 1940, стр. 41). В других участках района в этой свите содержатся прослои черных вонючих известняков мощностью до 150 *м* (Pilgrim, 1924, стр. 57). Почти прямо к востоку от Исфахана, близ Йезда, Дженнингс и Грей нашли аммонит, определенный как *Vermiceras* aff. *scylla* (Reynès) (Douglas, 1937), что может указывать на самый ранний синемюрский возраст отложений.

В хинтерланде Макранских гор «юра представлена почти нацело мощной толщей лав и слоями вулканического пепла с красными, пурпурными и зелеными сланцами, отложение которых продолжалось, вероятно, до среднемелового времени» (Wyllie, 1937). Лавы имеют как наземное, так и подводное происхождение. В Саргасе, примерно в 176 *км* к северо-востоку от Бендер-Аббаса, юрские отложения начинаются мелкогалечными кварцевыми конгломератами, залегающими на слюдистых сланцах, и представлены известковистыми песками мощностью не более 45 *м*, розоватыми известняками и глинистыми известняками, перекрытыми лавовыми потоками и слоями вулканического пепла. У основания, в прослое известняков мощностью 6 *м*, были найдены синемюрские аммониты *Eoderoceras* и *Oxynoticeras* вместе с *Phylloceras, Lytoceras* и *Atractites* (Douglas, 1937).

В вышележащих частях нижней углистой серии, над главными угольными пластами, близ оазиса Неджу, примерно в 40 *км* к востоку от Йезда, встречены линзы красных морских известняков с фауной брахиопод, кораллов и пелеципод, относимой приблизительно к среднему лейасу (Kühn, 1938).

В холмистом районе около Равара, в 240 *км* к северо-северо-западу от Кермана, Типпер обнаружил бурые песчанистые известняки, переполненные аммонитами и обломками белемнитов (слой 3 в нижеследующем разрезе):

7. Турон-сенонский гиппуритовый известняк: резкое несогласие
6. Красные грубозернистые песчаники, сланцы и конгломераты
5. Зеленые сланцы, грубозернистые песчаники и конгломераты с растительными остатками
4. Фиолетовые сланцы с тонкими прослоями известняков
3. Бурые песчанистые известняки с аммонитами и белемнитами
2. Серые известняки, более толстослоистые, чем в слое 1
1. Черные тонкослоистые известняки

Типпер не наблюдал нижележащих слоев; в установленном им разрезе они скрыты осыпью. Согласно данным Пилгрима (Pilgrim, 1924), в районе Кермана слой 1 Типпера, а именно тонкослоистые черные вонючие известняки, является нижней углистой свитой мощностью до 150 *м*. Однако в стратиграфии этого района наблюдаются аномалии, возможно обусловленные тектоническими причинами, так как на этой территории имело место опрокидывание складок (Pilgrim, 1924, стр. 57, фиг. 9) и надвиги, поднявшие триас над юрой (Kühn, 1938; см. также Douglas, 1929, стр. 626).

Типпер относил аммониты, полученные им из слоя 3 своего разреза, к верхнему лейасу, но они были переопределены и изображены Спэтом (Spath, 1936), который доказал, что они относятся к нижнему и среднему байосу. Включающая их порода представляет собой плотные, бурые, песчанистые известняки, напоминающие известняки мыса Сан-Вирджилио на оз. Гарда, и, как и последние, образовалась в условиях замедленного осадконакопления. Ниже приведены данные Спэта.

Зона *humphriesianum*
Stephanoceras sp. ind. («*Dactylioceras*» Типпера ?)
Зона *sauzei* или низы зоны *humphriesianum*
Otoites aff. *contractus* (Sow.)
Зона *sowerbyi*
Witchellia aff. *pavimentaria* (Buckman)
Зона *murchisonae*
Brasilia opalinoidea (Mayer) Vacek
Brasilia sp. nov. ?
Euaptetoceras sp. ind.
Eudmetoceras cf. *eudmetum* Buckman
Graphoceras aff. *formosum* (Buckman) («*Harpoceras*» Типпера)
Planammatoceras sp. nov.?
Зона *opalinum*
Leioceras cf. *opalinum* (Reinecke) и 3 других вида этого рода («*Oxynoticeras*» Типпера)

Невзирая на поправки, внесенные Спэтом в списки ископаемых из восточного Ирана, многие авторы все еще придерживаются таких определений Типпера, как *Oxynoticeras, Dactylioceras* и *Harpoceras* (Clapp, стр. 44).

За исключением вышеупомянутых разрезов близ Равара и Кермана, описанных Типпером и Пилгримом, почти ничего не известно о юрских отложениях послебайосского возраста на территории Ирано-Афганского нагорья. Дуглас (Douglas, 1929, стр. 627) упоминает известняки с *Trigonia (clavellata)* верхнеюрского облика из местности, расположенной к западу от Найбанда (к юго-востоку от Табаса), а средняя и верхняя юра отмечается Клаппом (Clapp, 1940, стр. 41) из окрестностей Кермана. Вполне возможно, что на больших пространствах в Афганистане кристаллические породы образуют поверхность или непосредственно перекрываются меловым и эоценовым флишем и неогеновыми и современными континентальными отложениями внутренних бассейнов.

Вдоль северной части нагорья, от Хорасана в восточном Иране мимо Мешхеда и Герата, в восточном направлении через Афганистан, вдоль тектонической долины Герируд к Кабулу, протягивается прерывистая полоса выходов, обозначенных на картах как юрские. Однако все эти породы представляют собой континентальные отложения типа ангарских (сланцы, песчаники, грубозернистые песчаники и конгломераты). Они служат продолжением иранской серии с растительными остатками и также содержат угольные пласты. Породы залегают то на кристаллическом фундаменте, то на палеозое или на морском триасе (Trinkler, 1928, стр. 26; Furon, 1941, стр. 254—255). На восточном крае, близ Кабула, эта полоса выходов отклоняется к северо-востоку и протягивается вдоль северного подножия Гиндукуша (отсюда название «сайганская серия»). Здесь они залегают на вулканических породах предположительно триасового возраста и переходят кверху в немую серию, так называемую «серию красного грубозернистого песчаника», вероятно мелового возраста, которая в свою очередь, обычно с резким несогласием, перекрывается верхнемеловыми известняками (Hayden, 1911, стр. 30—34) (см. фиг. 56).

ГЛАВА 14

ПОЛУОСТРОВ ИНДОСТАН, КАЧ И СОЛЯНОЙ КРЯЖ

Форланд Индостанского полуострова

Подобно Африканскому щиту и его продолжению — Аравийско-Нубийскому массиву,— Индостанский полуостров в течение всего юрского времени представлял собой сушу. Его древняя поверхность, сложенная докембрийскими и раннепалеозойскими породами, была размыта и нарушена сбросами в позднем палеозое и в триасе и с тех пор не затоплялась морем. Юрское море располагалось к северо-западу, западу и востоку. Незначительные трансгрессии моря происходили вдоль современного восточного берега в раннем мелу; в позднем мелу они имели место в этом же районе и на северо-западе. В конце мелового периода (вероятно, в датский век) на северо-западе произошли излияния по трещинам, сопровождавшиеся образованием огромных лавовых покровов, так называемых деканских траппов (см. фиг. 54). Хотя начиная с эоцена лавы подвергались денудации, они до сих пор покрывают территорию, превышающую 500 000 *км*², и около Бомбея мощность их достигает примерно 3200 *м*. Поразительным является их сходство с абиссинскими лавами как в отношении геологической обстановки, так и возраста.

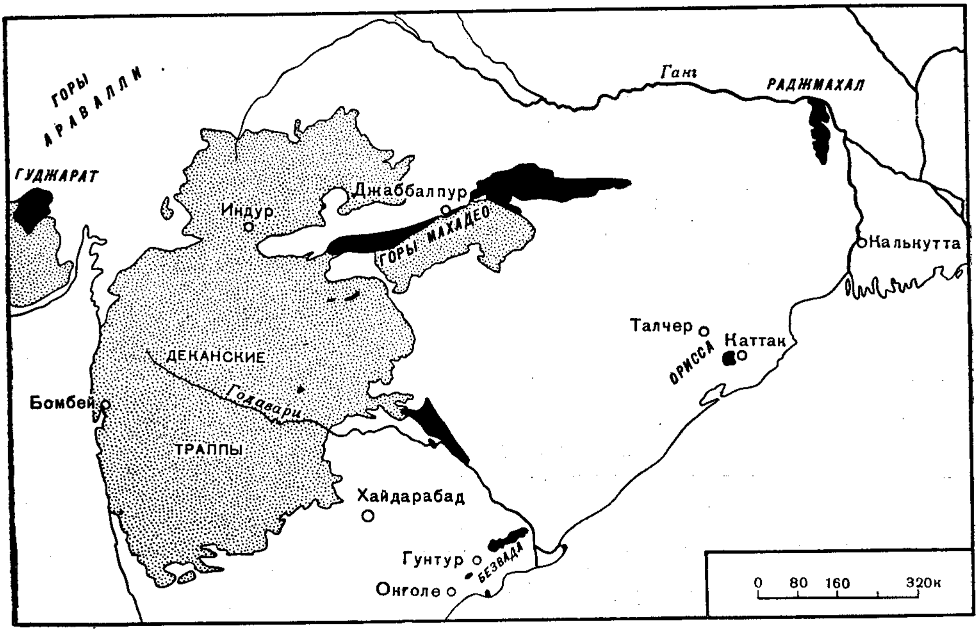
Почти треть древней поверхности полуострова покрыта деканскими траппами, скрывающими любые юрские осадки, которые могли бы отложиться по краям полуострова и сохраниться после размыва в меловом периоде. К северу еще более обширная область погребена под аллювиальными отложениями Ганга, которые, как известно, прослеживаются на глубину по меньшей мере на 300 *м* ниже уровня моря, но нижняя граница которых неизвестна. Хотя к северу от этой области, вдоль Гималайской цепи, архейские породы выходят на поверхность почти непрерывной полосой, они подверглись там поднятию и эрозии. Возможно, что юрские и другие мезозойские породы сохранились под аллювием Ганга, в области опускания, где они были защищены от размыва вышележащими отложениями по крайней мере начиная с третичного периода; но по причинам, излагаемым в следующей главе, такая возможность маловероятна.

Гондванская система

В осадочных отложениях ясно сохранились признаки речной эрозии, которой подвергалась поверхность полуострова в конце палеозоя до излияния деканских траппов. В отдельных участках, преимущественно на севере, но иногда и далеко к югу, вплоть до Мадраса и Цейлона, в грабеновидных впадинах встречаются обломочные отложения континентальной фации мощностью несколько тысяч футов, объединяемые в гондванскую систему. Эти отложения, преимущественно песчаники, отлагались в дельтах и озерных бассейнах в области опускания. Наиболее распространенными ископаемыми остатками являются растения,

местами образующие угольные пласты, из которых добывается почти весь уголь Индии.

В основании находится знаменитый валунный слой серии Талчер, рассматриваемый как ледниковый тиллит, перекрытый слоем морских осадков пермокарбонового возраста. Следующие морские прослои относятся к нижнему мелу (верхнему неокому). Сопоставление промежуточных континентальных слоев от бассейна к бассейну, а также со стандартной геологической шкалой затруднительно и ненадежно, так как приходится преимущественно основываться на палеоботанических данных.



Фиг. 54. Схематическая карта распространения верхнегондванской серии (показана черным) и деканских траппов (серые). По данным карты Геологической службы Индии.

Гондванская система содержит только две основные флоры, из которых для более ранней характерны *Glossopteris*, а для более поздней — *Ptilophyllum*. На этом основании Геологическая служба Индии (см., в частности, Fox, 1931) приняла двучленное деление этой системы на верхний и нижний отделы. К сожалению, смена флор происходит в средней части слоев (Панчет и Махадева, см. табл. 17), возраст которых установлен как триасовый по найденным в них позвоночным. Это не имело большого значения, когда считали, что отложения с флорой *Ptylophyllum* накопились в результате непрерывного процесса осадконакопления от верхнего триаса до мела и когда индийские свиты можно было сопоставить с разрезом всех ярусов воображаемой юры (см., например, Fox, 1931, табл. 9). Положение совершенно изменилось, когда Спэт (Spath, 1933, стр. 826—829) показал, что самые низы Гондваны, располагающиеся непосредственно над ярусом Махадева (слои Малери), относятся не к лейасу, как предполагалось ранее, а к верхнему неокому. Геологи не сразу восприняли это коренное изменение, и старая клас-

сификация все еще используется в некоторых самых последних руководствах (Krishnan, 1949, стр. 246—247, 272). Но теперь, когда, по словам Спэта, «по всей вероятности, существует огромный перерыв между нижней Гондваной и слоями Раджмахал с растительными остатками... включающий всю юру и, возможно, не только рэт, но также и самые низы мела», необходимо вернуться к трехчленному делению гондванской системы, как то было предложено Вреденбургом (Vredenburg, 1910) и принято в более раннем руководстве Вадиа (Wadia, 1926). Согласно этой классификации, нижняя часть гондванской системы относится к верхнему палеозою, средняя — к триасу и верхняя — к мелу. В табл. 17 впервые делается попытка перестроить классификацию гондванской системы на основании палеонтологических данных. Сопоставления, приведенные в левой колонке, синтезируют все факты, которые можно почерпнуть из современных сведений, не прибегая к домыслу. Определение возраста свиты Джаббалпур основано на корреляции по растительным остаткам (Fox, 1931, стр. 113, 235) со слоями Умия в Каче, которые, согласно Натху (Nath, 1932), перекрывают морские отложения апта.

Таким образом, сходство с Северо-Восточной Африкой становится значительно более близким. Здесь снова мы встречаемся с перемежающимися меловыми трансгрессиями, отложившими морские слои. Последние вклиниваются в континентальные песчаники, трансгрессивно перекрывающие значительно более древние континентальные песчаники и морские слои верхнего палеозоя и триаса, при отсутствии палеонтологически охарактеризованной юры. Индостанский полуостров повторяет историю района, где отлагались нубийские песчаники.

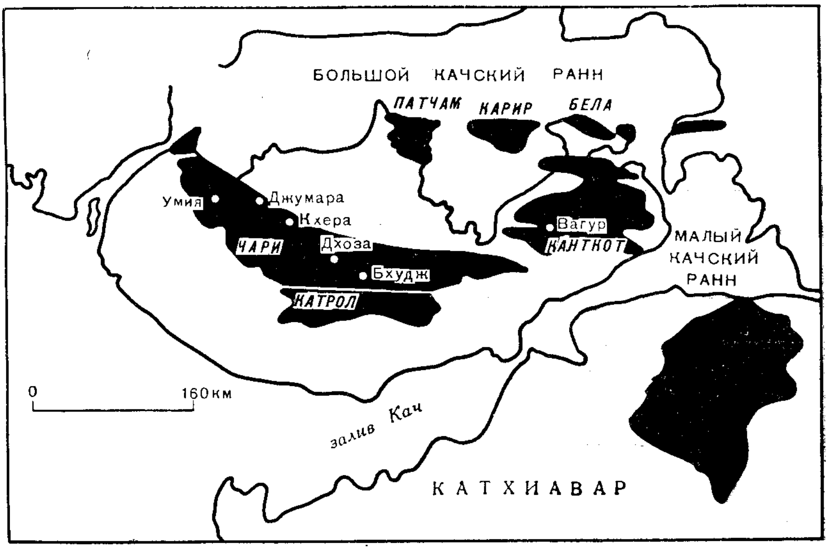
Таблица 17

Корреляция Гондванской системы

Возраст	Формации	Фауны и др.
? Апт и выше	Верхняя Гондвана Джаббалпур	Группа Трипетти с *Trigonia* и др. (подлежит проверке); слои Чикида и Павалур
Верхний неоком	Раджмахал	Слои Будавада, Рагавапурам, Сриперматур — все с верхненеокомскими аммонитами
Юра	?	Большой перерыв в осадконакоплении
Верхний триас	Средняя Гондвана Махадева	Слои Малери с верхнетриасовыми позвоночными
Нижний триас	Панчет	Триасовые позвоночные
Пермь	Нижняя Гондвана Дамуда	
Верхний карбон	Талчер	Морские слои Умария с брахиоподами пермкарбона и др., залегающие между валунным слоем Талчер и серией Дамуда

Морские прибрежные фации форланда: Кач

На побережье между Бомбеем и Карачи, к востоку от устья Инда, находится классическая область Кач, вероятно, наиболее богатое местонахождение верхнеюрских аммонитов во всем мире как по изобилию и хорошей сохранности ископаемых, так и по идеальной обнаженности содержащих их пород. Верхнеюрские породы образуют группу „островов", частично выступающих непосредственно из мелкого моря и болот (ранн), а частично возвышающихся над аллювиальными низменностями.



Фиг. 55. Карта выходов юрских и нижнемеловых пород (нерасчлененных) в Каче.

С юга они окаймлены деканскими траппами и третичными отложениями. Острова представляют собой остатки трех антиклиналей широтного простирания, осложненных поперечными складками, в результате чего образовались неправильные куполовидные поднятия. Эрозия этих поднятий обнаружила последовательно, в виде серии небольших концентрических ступеней, более древние свиты.

Южная антиклиналь, на которой находится Бхудж, главный город Кача, самая большая и наиболее хорошо сохранившаяся, имеет 190 *км* в длину. Вследствие широтного сброса на южной стороне бóльшая часть разреза антиклинали повторяется в прилегающих Чарварских и Катролских холмах. Средняя антиклиналь Вагура, расположенная к северо-востоку, простирается с востока на запад на 80 *км* и, возможно, продолжается под Ранном. Северная антиклиналь длиною в 160 *км* разбита на четыре отдельных купола, образующих более или менее изолированные острова в Качском Ранне.

Верхнеюрские отложения представлены неритовыми морскими фациями и состоят из ряда формаций, породы которых переполнены моллюсками, в особенности аммонитами и пелеципoдами. Часть разреза, выходящая на поверхность и содержащая окаменелости, включает отложения от низов нижнего келловея (с *Macrocephalites*) и, вероятно,

частично верхнего бата (аммониты отсутствуют) до нижнего титона. Выше следует мощная толща песчаников и сланцев, принадлежащих к континентальным фациям, со слоями, содержащими растительные остатки, и по крайней мере с двумя морскими горизонтами. Один из них (без аммонитов) относят предположительно к неокому (?), а другой горизонт, с аммонитами,— к апту. Общая мощность мезозойской толщи превышает 1800 *м*, причем мощность юры составляет 1000 *м*. Граница этих отложений с более древними нигде не прослеживается, но предполагается, что гнейсы залегают на небольшой глубине (Wynne, 1872; Waagen, 1875, стр. 236).

В своей классической монографии Вааген (Waagen, 1873—1875) дал названия главным подразделениям юрских отложений Кача, сопоставил их с европейским разрезом юры и описал и изобразил важнейшие аммониты. Этот труд был подробно пересмотрен Спэтом (Spath, 1927—1933).

Таблица 18

Юрские отложения Кача

По Ваагену		По Спэту (с поправками)[1]
формации	ярусы	ярусы
Умия (Амиу) (510 *м*)	Титон	Неоком
		Титон
Катрол (445 *м*)	Кимеридж	Кимеридж
Чари (455 *м*)	Оксфорд	Оксфорд
	Келловей	Келловей
Патчам	Бат	
(Слои Куар-Бет)		Бат

[1] В основу принятой здесь классификации положены определения аммонитов, сделанные Спэтом.

Существенные изменения в порядок последовательности вышележащих слоев были внесены Радж Натхом (Raj Nath, 1932). В 1939 г. они были в основном подтверждены Аллисоном из Бирманской нефтяной компании, отчет которого был изучен автором. Вааген установил, что наблюдается почти такая же последовательность зон, как в Центральной Европе, несмотря на обилие филлоцератид и литоцератид, более характерных для средиземноморских фаун, и что по возрасту эти зоны располагаются от бата до портланда. В его выводы были внесены только незначительные поправки[1].

[1] Ревизия стратиграфии юрских отложений Кача произведена в последнее время Агравалом (S. K. Agrawal, Kutch Mesozoic: a study of the Jurassic of Kutch with special reference to the Ihura dome, J. Pal. Soc. Ind., 2, 1957, 119—130).— *Прим. ред.*

Еще многое остается сделать для выяснения изменений различных свит по простиранию и определению места некоторых менее известных фаун аммонитов в разрезе (например, слоев с *Hildoglochiceras kobelli*). Кроме того, наблюдающиеся значительные перерывы в последовательности зон с аммонитами могут быть связаны с недостаточно полными сборами. Больше всего поражает отсутствие: 1) фауны перисфинктид самых верхов верхнего оксфорда — зоны *bimammatum*, встреченной в Абиссинии; 2) нижнекимериджской фауны *Ataxioceras, Streblites, Glochiceras, Aspidoceras* и др., встречающейся в Аравии и Восточной Африке и, как известно, относящейся к эпохе трансгрессии.

В табл. 18 приведена корреляция свит, установленная Ваагеном (Waagen, 1873) и принятая в настоящее время, с поправками Спэта (в терминологию Спэта автор внес некоторые изменения). Мощности указаны только для главных южных выходов юры, где они были измерены Аллисоном. Собранные им аммониты находятся в настоящее время в Музее Седжвика.

Разрез юрских отложений Кача

[**Апт и более высокие меловые отложения.** Серия Бхудж (слои Умия с растительными остатками) с птилофиллумовой флорой, сравнимой с джаббалпурской флорой верхов верхней части гондванской системы (Fox, 1931, стр. 235—238) и имеющей с нею ряд одинаковых форм.

Слои Укра. Известковистые глинистые сланцы с крупными *Australiceras*, которые еще Ваагеном были правильно отнесены к апту (30 *м*).]

[? **Неоком.** Слои Умия (около 500 *м*, исключая нижележащие слои с аммонитами).

Немые сланцы и песчаники мощностью 300 *м* или более (Nath, 1932, стр. 171).

Тригониевые слои Умии, преимущественно сложенные *T. crassa* Kitchin с *T. ventricosa* Krauss — формой, встреченной в валанжинских слоях Эйтенхаге Южной Африки. По крайней мере в отношении четырех видов *Trigonia* (включая *T. smeei* Sowerby), изображенных Китчином (Kitchin, 1903) якобы из этих слоев, была допущена ошибка из-за неправильных стратиграфических данных. В дальнейшем было доказано, что они принадлежат к слоям либо самых верхов оксфорда, либо самых низов кимериджа (Spath, 1935). Таким образом, оказалось, что как в Каче, так и в Танганьике *T. smeei* относится к верхней юре, а не к мелу.

Слои с *Trigonia* подстилаются песчаниками мощностью до 90 *м* (Nath, 1932, стр. 170)].

Титон. Слои Умия с аммонитами (около 15 *м*). Три слоя зеленых оолитов, богатых окаменелостями, с обильными аммонитами, брахиоподами и другими моллюсками, а также с остатками коралла *Stylina*. Преобладают крупные *Virgatosphinctes*, достигающие иногда 60 *см* в диаметре, в особенности *V. denseplicatus* (Waagen) с четырьмя получившими особое название разновидностями, а также *Aulacosphinctes occultefurcatus* (Waagen), *Micracanthoceras* aff. *microcanthum* (Oppel), *M.* sp. aff. *fraudator* (Zittel), *Umiaites rajnathi* Spath, *U. minor* Spath, *Ptychophylloceras tithonicum* Spath, *Holcophylloceras silesiacum* (Oppel), *Hemilytoceras* cf. *montanum* (Oppel) и *H.* aff. *sutile* (Oppel). (См. список у Спэта, 1933, стр. 797.) Вместе с ними встречаются *Trigonia retrorsa* Kitchin и

форма, с трудом или вовсе не отличимая от *T. ventricosa* Krauss из валанжина.

Верхнекатролские глинистые сланцы с *Hildoglochiceras*. Эти сланцы ранее назывались (Spath, 1933, стр. 865) замиевыми глинистыми сланцами, но, согласно Радж Натху (Raj Nath, 1932, стр. 167, 172), настоящие замиевые сланцы образуют основание слоев Умия с растительными остатками, называемых им серией Бхудж, и по возрасту моложе аптских слоев Укра. По мнению Натха, слои с *Hildoglochiceras* Нуррха и Гуджинсира (Гаджансара) (Spath, 1933, стр. 741, 795) лучше всего условно поместить в верхнюю часть слоев Катрол, но их стратиграфическое положение требует дальнейшего уточнения. Наиболее распространенным аммонитом является *Haploceras elimatum* (Oppel), который встречен вместе с *Hildoglochiceras* (6 видов), *Subdichotomoceras* (2 вида), *Streblites, Holcophylloceras mesolcum* (Dietrich), *Ptychophylloceras* (3 вида) и *Phylloceras* (2 вида). Эта фауна сопоставляется с фауной слоев с *Hildoglochiceras kobelli* Анцаловы на Мадагаскаре и со слоями с *Trigonia smeei* Тендагура. Спэт (Spath, 1933, стр. 795—797) подробно изучал вопрос о ее возрасте и пришел к заключению, что она относится приблизительно к портланду и занимает промежуточное положение между известными фаунами верхнего Катрола и Умии. Он основывался главным образом на отрицательных признаках, а именно на отсутствии более ранних космополитных форм. На Мадагаскаре *Hildoglochiceras* spp. встречаются как в слоях с *Virgatosphinctes,* так и в нижележащих слоях (Besairie, 1936).

Верхнекатролские песчаники (270 *м*). По имеющимся данным, эта мощная формация не содержит ископаемых, однако *Aulacosphinctoides meridionalis* Spath (1933, стр. 794), предположительно из прослоя железняков в верхнем Катроле, принадлежит, по мнению Спэта, к верхнему кимериджу (т. е. к нижнему титону, по классификации, принятой в настоящей книге).

Средний кимеридж (?). Среднекатролские красные песчаники. Стратиграфия этих слоев требует дальнейшего изучения. Спэт выделяет две (а возможно, и три) последовательные фауны, которые относятся к среднему кимериджу. В более поздней фауне (во втором фаунистическом сообществе серии Катрол, 1933, стр. 791) содержится втрое, а то и вчетверо больше видов перисфинктид, чем всех других форм, вместе взятых. Что же касается особей, то число их неизмеримо больше. Спэт относит их к *Torquatisphinctes* (3 вида), *Pachysphinctes* (11), *Subplanites* (5), *Metagravesia* (1), *Katroliceras* (12, включая *K. pottingeri* (Sow.), встречающихся также в Кении), *Subdichotomoceras* (2) и *Aulacosphinctoides* (4). Имеются также *Aspidoceras* (6), *Hybonoticeras* (2), *Streblites* (1), *Hemilytoceras rex* (Waagen) и два вида филлоцератид. Возможно, что эта фауна приблизительно соответствует верхней части зоны *steraspis* (= зоне *gravesia*) Европы, но, по новейшим данным, полученным в Кении, она, вероятно, древнее.

Нижние слои Катрол представлены преимущественно глинистыми сланцами с аммонитами у основания, сохранившимися в темном фосфоритовом грубозернистом песчанике. Считается, что последний («базальный слой Катрол», по Спэту, 1933, стр. 788) «тесно связан» с другими нижнекатролскими слоями, а также со средним кимериджем. Однако перисфинктиды встречаются здесь значительно реже, за исключением *Torquatisphinctes*. Вместо них имеется множество оппелиид — *Taramelli-*

ceras (12 видов), *Streblites* (4), *Glochiceras* (5), *Hemihaploceras* (1), а также *Aspidoceras* (5 видов, все отличающиеся от видов среднего Катрола) и *Hybonoticeras* (5, включая *H. beckeri* Neumayr) и многочисленные филлоцератиды. Это сообщество приблизительно соответствует по возрасту зоне *beckeri* юго-западной Германии (нижней части зоны *steraspis*). На северо-западе Европы эта зона отсутствует, так как, вероятно, ей соответствует перерыв между зонами *gravesia* и *aulacostephanus* в Кимеридже. В то же время эта фауна содержит целый ряд форм, которые, по мнению Спэта, могут указывать на зоны *pseudomutabilis* и верхнюю часть зоны *tenuilobatus*.

Нижний кимеридж (?) Белемнитовые мергели Джурана (Spath, 1933, стр. 747, 787). Небольшую мало характерную фауну из этих мергелей, пока еще не привязанную к разрезу, предположительно относят к нижнему кимериджу. Кроме этой фауны, в Каче не обнаружено другой явно нижнекимериджской фауны (еще одно сходство с Мадагаскаром).

Верхний оксфорд. Зона *bimammatum*. Песчаники Канткот. В этой формации была найдена богатая фауна аммонитов. Спэт приводит ее список и относит ее к зоне *bimammatum* (Spath, 1933, стр. 784; 1935, стр. 186, подстр. прим. 3). Отсюда были собраны *Trigonia smeei* Sow. и три других вида, причем раньше считалось, что они найдены в тригониевых слоях серии Умия и относятся к мелу. Бóльшая часть фауны представлена многочисленными перисфинктидами, из которых наиболее важными являются *Discosphinctes* и *Dichotomosphinctes*. Другие формы требуют пересмотра в отношении родовой и подродовой принадлежности в свете последующих исследований верхнеоксфордских перисфинктид Северо-Западной Европы. Имеются также *Euaspidoceras* („*Neaspidoceras*“) (4 вида), один вид *Taramelliceras*, один вид *Ptychophylloceras* и большое количество поздних Mayaitidae, а именно *Epimayaites* и *Prograyiceras*.

Зона *transversarium*. Оолиты Дхоза. Бурые и зеленые оолиты с исключительно богатой фауной беспозвоночных зоны *transversarium* (= зона *plicatilis*) (но из многочисленных *Perisphinctes*, *Euaspidoceras* и *Peltoceratoides* едва ли хоть один вид может быть сопоставлен с европейским). Встречено также много „поздних макроцефалитид“ — *Mayaites*, *Epimayaites*, *Dhosaites* и *Paryphoceras*, всего 22 вида, включая настоящих *Epimayaites polyphemus* (Waagen), по которым, к сожалению, в результате неверного определения были ошибочно названы полифемусовые „известняки“ Мазар-Дика. Oppeliidae представлены *Campylites*, *Proscaphites* и *Pseudobrightia*; имеются также три вида филлоцератид и один — литоцератид. Из верхних оолитов Дхоза получена небольшая фауна, содержащая перисфинктиды, которые, по-видимому, обнаруживают некоторое сходство с перисфинктидами песчаников Канткот.

Нижний оксфорд (?). Присутствие *Ochetoceras* (*Campylites*), нескольких предполагаемых *Alligaticeras*, *Epimayaites subkobyi* и многочисленных *Peltoceratoides* говорит о том, что в нижней части оолитов Дхоза заключены (в результате подводного переотложения) элементы зоны *cordatum*; однако четкие доказательства отсутствуют, а более ранняя зона *mariae* если и представлена, то только фауной подстилающих слоев.

Верхний келловей. Атлетовые слои (до 21 *м*). Верхняя часть группы Чари, залегающая под оолитами Дхоза или соответствующими им глинистыми сланцами, сложена гипсоносными глинистыми сланцами и мергелями, известными под названием атлетовых слоев и отличающимися исключительно богатой фауной аммонитов. Спэт (Spath, 1933, стр. 775—779), основываясь главным образом на степени сохранности ископаемых, различает верхнюю и нижнюю фауну *athleta*, приравнивая их соответственно к фаунам зон *lamberti* и *athleta*. Обе фауны содержат оппелииды, перисфинктиды, пельтоцератиды, аспидоцератиды и филлоцератиды, перечисление которых заняло бы слишком много места. Нижняя фауна отличается от верхней тем, что в состав ее входят несколько поздних Reineckeidae (*Collotia* spp.), поздних Proplanulitidae (*Obtusicostites, Kinkeliniceras, Hubertoceras*), больше видов *Peltoceras* s.s. и один вид *Erymnoceras*. Верхняя фауна характеризуется присутствием некоторых форм, типичных для зоны *lamberti* Англии, например *Distichoceras bicostatum* (Stahl), *Horioceras baugieri* (Orb.) и нескольких более поздних форм, чаще приуроченных к нижнему оксфорду, а именно: *Euaspidoceras douvillei* (Collot) и *Properisphinctes bernensis* (Loriol).

Средний и нижний келловей (зоны *anceps, rehmanni* и *macrocephalus*). Ниже следуют известняки и глинистые сланцы с двумя слегка различными фаунами, которые характеризуются содержанием многочисленных *Reineckeia* spp. и относятся к зоне *anceps*. „Виды *Hubertoceras* содержатся в обеих фаунах... но в нижних слоях они встречаются вместе с *Reineckeia* группы *anceps* и с *Kinkeliniceras angygaster* и родственными видами, а в верхних слоях первые пельтоцератиды сопровождаются *Reineckeites* группы *crispus-multicostatus*“ (Spath, 1933, стр. 769). В длинных списках определений этих окаменелостей среди своеобразных индийских форм вновь встречаются некоторые знакомые европейские формы, такие, как *Oecoptychius reflactus* (Reinecke), а также филлоцератиды. Известны также *Kinkeliniceras kinkelini* (Dacqué), что подтверждает связь с Танганьикой; однако ряд форм Танганьики, встречающихся с этим видом, свидетельствует скорее о верхнекелловейском возрасте. Найдены обильные перисфинктиды — *Grossouvria, Subgrossouvria, Choffatia* и *Orionoides*. Одним из курьезов, затрудняющих корреляцию в мировом масштабе, является то, что единственный *Erymnoceras*, известный из Индии, встречается в атлетовых слоях.

Нижняя часть келловея развита в Каче, вероятно, более полно, чем где-либо в другом участке земного шара. Общая мощность нижне- и среднекелловейских отложений достигает 300 *м*. Точно провести границу между нижним и средним келловеем не удается, так как точное сопоставление мощного разреза, охарактеризованного последовательностью аммонитов сугубо местного, восточного типа, с европейским разрезом, обычно более или менее сокращенным, представляется невозможным. Спэт считал, что реманниевые слои эквивалентны зонам *calloviense* и *koenigi*, но Калломон показал, что по возрасту они скорее относятся к зоне *jason*, т. е. к нижней части среднего келловея. Автору лично удалось найти в зоне *jason* в Питерборо обломок, неотличимый от *R. rehmanni*. В реманниевой зоне в ряде мест встречаются прослои «золотого оолита“, которые отсутствуют в Джумаре. Наиболее полный разрез был установлен Радж Натхом в куполе Джумара (см. Spath, 1933, стр. 740):

Слои	Типичные аммониты
Верхние реманниевые слои (желтые известняки)	*Reineckeia tyranniformis* *Sivajiceras kleidos* *Idiocycloceras singulare*
Нижние реманниевые слои (желтые известняки)	*Reineckeia rehmanni* *Kellawaysites greppini* *Sivajiceras* aff. *fissum* *Idiocycloceras singulare*
Верхние макроцефалусовые слои (известняки)	*Macrocephalites* spp. *Dolikephalites subcompressus* *Kamptokephalites* cf. *magnumbilicatus*
Средние макроцефалусовые слои (глинистые сланцы с железистыми стяжениями)	*Dolikephalites subcompressus* *Nothocephalites semilaevis* *Kamptokephalites* aff. *magnumbilicatus*
То же	*Macrocephalites chariensis* *Kamptokephalites dimerus* *Indosphinctes* spp.
» »	*Macrocephalites chariensis* *Paroecotraustes* sp. *Parapatoceras* sp.
» »	*Macrocephalites chariensis* *Kamptokephalites dimerus* *Pleurocephalites habyensis*
Нижние макроцефалусовые слои (белые известняки с прослоями глинистых сланцев)	*Macrocephalites triangularis* *M. madagascariensis* *Sivajiceras* aff. *congener*
Верхний Патчам (коралловые известняки)	*Macrocephalites* sp. *Sivajiceras congener* *Procerites hians*
Нижний Патчам (раковинные известняки)	*Macrocephalites triangularis* *Macrocephalites* spp.

Верхний бат. Слои Куар-Бет, обнажающиеся близ Кхеры (Cox, 1935, стр. 2), богаты пелециподами, особенно *Corbula lyrata* Sow. и видами *Protocardia, Pseudotrapezium* и *Eomiodon.* Сходное сообщество найдено в Аттокском округе в северном Пенджабе и на Мадагаскаре и в настоящее время относится к верхнему бату. Во всех этих местах отложения залегают трансгрессивно. Единственным видом аммонитов, упоминаемым из Кача, является неопределенный представитель Stephanoceratidae[1].

Много писалось о корреляции мощных слоев с *Macrocephalites.* Все они тесно связаны между собой переходящими из одного слоя в другой

[1] Определенный Спэтом как *Cadomites* (Spath, 1939, Journ. Roy. Soc. West. Australia, XXV, стр. 126). С «нижним батом Сицилии» сходство отсутствует.

видами (полные списки органических остатков показывают это еще нагляднее, чем вышеприведенная сводная таблица), и слои, расположенные между кровлей слоев Куар-Бет и основанием реманниевой зоны, следует считать частью расширенных зон *macrocephalus* и *calloviense*. Трудно провести сопоставление с верхним корнбрашем Англии ввиду малой мощности этих отложений и отсутствия монографического описания найденных в них Macrocephalitidae, но новейшие исследования обнаружили большее число горизонтов даже в пределах английского нижнего келловея, чем это предполагалось ранее.

Решение Спэта отнести макроцефалусовую зону Индии к бату было крайне неудачным, так как вызвало значительную путаницу; вся серия Патчам с *Macrocephalites* spp. была отнесена к „нижнему бату" (Spath, 1933, стр. 872), а в превосходном руководстве Кришнана (Krishnan, 1949, стр. 378, 379, 381) — даже к „нижнему оолиту".

На геологических картах юрские отложения на севере полуострова Катхиавар все еще занимают площадь около 2500 *км*^{2}, но мезозойские породы представлены здесь только континентальными песчаниками и глинистыми сланцами, которые, как теперь стало известно, относятся к мелу. Мощность их достигает 450 *м*; основание не обнаружено. В слоях с растительными остатками найдена флора *Ptilophyllum*. Вероятно, они могут быть сопоставлены со слоями Умия с растительными остатками (серия Бхудж) и с гондванскими отложениями Джаббалпура и отнесены, таким образом, к апту или к более позднему времени. Они согласно перекрываются морскими отложениями, напоминающими слои Баг и относящимися к альбу или сеноману (Fedden, 1884, стр. 78).

Джайсалмер

Примерно в 320 *км* к северу от выходов юрских отложений в Каче, среди современных отложений Раджпутанской пустыни, занимающих большую площадь, расположена такая же обширная, как и в Каче, область обнажений мезозойских пород, а также ряд более мелких изолированных выходов. В центральной части этого района находится город Джайсалмер. Ниже приводятся названия свит, предложенные Олдхемом (Oldham, 1893, стр. 226), мощности, измеренные Аллисоном в 1939 г. (неопубликованный отчет, представленный Бирманской нефтяной компании), и определения возраста по аммонитам, изученным Спэтом (Spath, 1933, стр. 799—801) (мощность в *м*).

(Вверху эоцен, 60 *м*)	
Группа Абур с аммонитовым слоем мощностью 1 *м*: обилие нижнеаптских аммонитов, более ранних, чем аммониты холма Укра в Каче	96
Песчаники Парихар (немые)	690
Группа Бедесар с аммонитами аммонитового слоя Умия, а также с некоторыми аммонитами из верхнего Катрола; следовательно, это титон	300
Известняки Джайсалмер с аммонитами верхнеоксфордского и верхне- и среднекелловейского возраста (зоны *anceps* и *athleta*)	30
Песчаники Балмер. Твердые песчаники с небольшим количеством пелеципод, ископаемой древесиной, со слоем, богатым гастроподами, и с зубами рыб (Allison, 1939). Видимая мощность	до 223
Общая мощность	1339

Любопытной особенностью этого разреза является сокращение мощности келловейского и оксфордского ярусов и наличие прослоя немых песчаников мощностью 690 *м* между эквивалентами аммонитового слоя Умия и самыми низами апта.

Соляной кряж

В 650 *км* к северу от Джайсалмера вновь появляются выходы юрских пород, поднятые над аллювиальными равнинами Инда и его притоков в большом, обращенном к югу обрывистом склоне Соляного кряжа. Юра обнажается также непосредственно к северу, в Аттокском округе. Соляной кряж Пенджаба пересекается Индом в меридиональном направлении у Калабага; отсюда он поворачивает на запад, а затем на юг, образуя вытянутую петлю протяженностью около 60 *км*. На обрывистых склонах обнажаются кембрийские отложения, а также отложения всех систем, начиная от каменноугольной до третичной. Со стороны Пенджаба выходы юрских пород появляются только близ Амба и Саркезара, и, хотя к западу от Инда мощность их увеличивается, они никогда не достигают полного развития, так как уничтожены эрозией и несогласно перекрыты неокомом.

Давно было признано, что юрские отложения Соляного кряжа, «хотя они сильно сокращены и слабо развиты», аналогичны качским, отстоящим от них почти на 1000 *км* (Waagen, 1875, стр. 236). В частности, келловейский золотой оолит, так же как и золотой оолит холма Кхера в Каче, встречается по обе стороны Инда (Wynne, 1880, стр. 31). Несогласно перекрывающий его неоком включает белемнитовые мергельные слои, из которых монографически описана смешанная аммонитовая фауна валанжина и берриаса (Spath, 1939).

Выклинивание юры в восточном направлении объясняется не только срезанием трансгрессивно залегающими породами, но также и внутриформационным уменьшением мощности. Около восточного окончания полосы выходов в Пенджабском Соляном кряже, примерно у Амба и Саркезара, неокомские белемнитовые слои залегают на размытой поверхности известняков с *Nerinea* и *Rhynchonella,* условно относимых к верхней юре. Однако общая мощность всей толщи, относимой к юре (включая оолитовые известняки с *Trigonia* мощностью 20 *м*), равняется всего 77 *м*, и подстилается толща песчаниками и доломитами предположительно триасового возраста (Koken, 1903). Но Вайнне (Wynne, 1880, стр. 31) к западу от Инда выделил в юрских отложениях прослои доломитов. По его мнению, в той части Соляного кряжа, которая расположена к западу от Инда, мощность юрских отложений (вместе с незначительным по мощности неокомом) достигает по крайней мере 450 *м*. «Нижняя часть их представлена главным образом пестрыми мягкими красными и белыми песчаниками с серыми и углистыми сланцами и многочисленными неясными растительными остатками, тогда как верхняя часть состоит из пестрых светлых и обычно тонкослоистых известняков, переполненных морскими ископаемыми. В обеих частях встречаются прослои доломитизированных известняков».

Палеонтологических данных для установления возраста этих пород пока еще очень мало, несмотря на то, что в них были найдены аммониты. Келловей подтверждается присутствием золотого оолита и нескольких видов макроцефалитид в старых коллекциях (Spath, 1933, стр. 802).

Макроцефалитиды указывают на качские фаунистические сообщества зон *macrocephalus* и *anceps* в фациях Кача. Большинство из них происходит из местонахождения близ перевала Чичали. При исследовании фауны трансгрессивно залегающих валанжинских слоев было найдено, что они содержат обломки верхнеюрских аммонитов во вторичном залегании, указывающих на присутствие здесь в прошлом средней части глинистых сланцев Спити (слои Чидаму) (Spath, 1939, стр. 152). Старые данные Оппеля по аммонитам (необходимы, однако, дополнительные сборы) говорят о наличии верхнего оксфорда. Этот ярус встречен немного севернее, в Аттокском округе.

ГЛАВА 15

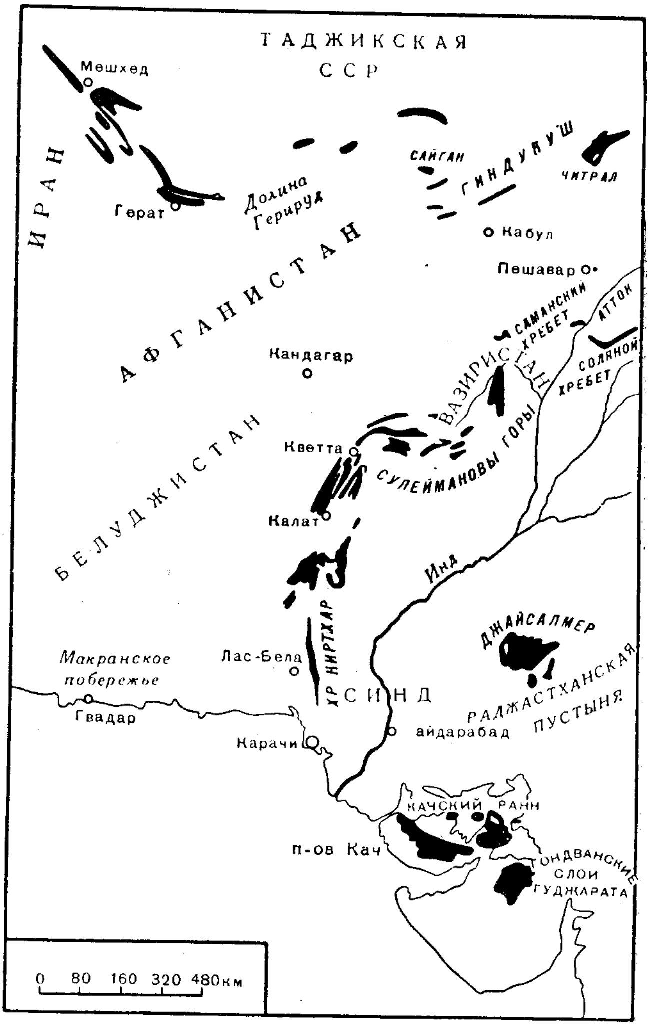
ГОРНЫЕ ХРЕБТЫ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Согласно общепринятой гипотезе, в середине и конце третичного периода Индийский щит, в пределах которого сохранились в неизменном состоянии отдельные, ограниченные сбросами участки гондванских отложений и покров декканских траппов, а на северо-западном крае — верхнеюрские морские слои Кача, Джайсалмера и Соляного кряжа, переместился на север, в геосинклиналь Центральной Азии. Результатом этого грандиозного события явилось сжатие геосинклинали и нагромождение уплотненных и смятых отложений в величайшие горные хребты мира и в высочайшее нагорье — Гималайские горные цепи и Тибет. С геологической точки зрения эти горообразовательные движения произошли столь недавно, что денудация еще не успела сгладить складки в такой степени, как в других горных хребтах третичного возраста, например в Альпах; естественно, они сглажены гораздо меньше, чем в еще ранее образовавшихся алтаидах. Фактически бо́льшая часть поднятий произошла в послемиоценовое время. Нуммулитовые эоценовые отложения встречаются на высоте до 6000 *м* над уровнем моря.

В северо-западном и северо-восточном углах щита, в Кашмире и Ассаме, два жестких выступа архейских пород с тонким покровом осадочных отложений проникли глубоко в геосинклиналь, образуя два синтаксиса, или „сближения", хребтов, следующих друг за другом, подобно застывшим морским волнам. Западный синтаксис объединяет Гималаи, Гиндукуш, Каракорум, Куньлунь и другие хребты и протягивается к Памиру. Восточный синтаксис значительно обширнее и образует ряд высоких хребтов в том месте, где Восточные Гималаи поворачивают на юг, в Бирму; хребты разделяют долины крупнейших в мире рек с самым быстрым течением — Брахмапутры, Иравади, Салуэна, Меконга и верхней Янцзы. Между обоими синтаксисами в виде непрерывной дуги длиной 2300 *км* протягиваются Гималаи, за которыми лежат Трансгималаи и высокое Тибетское нагорье. По обе стороны этой дуги, с востока и с запада, в виде дуг, обращенных выпуклостью к щиту, располагаются хребты Бирмы и Белуджистана, линии простирания которых направлены в общем к северу и югу. Очертания этой гирляндообразной структуры, напоминающей подколотую в двух местах портьеру, просты, но внутреннее строение складчатой системы отличается большой сложностью, и многие вопросы требуют дальнейшего выяснения.

По внутренней структуре Гималаи напоминают Иранский Загрос, но между ними имеются и значительные различия. На первый взгляд передовой прогиб, представленный равниной Ганга, напоминает Персидский залив и Месопотамию. Но несмотря на то, что аллювий Ганга отличается огромной мощностью (точная мощность неизвестна) и несомненно перекрывает третичные отложения, нет оснований предполагать, что более древние отложения также имеют большую мощность. В самом деле, если судить по положению выходов архейских пород системы Ара-

валли близ Дели, это маловероятно. Однако сама горная система, так же как в Загросе и других складчатых горных хребтах, разделяется на внешний автохтонный складчатый пояс и на внутреннюю зону покровов,



Фиг. 56. Схематическая карта выходов юры в Пакистане, Афганистане и смежных областях.

в которой обнажаются более древние, преимущественно кристаллические породы. Передний край каждого пояса представляет собой надвиг, но внутренний разрыв, ограничивающий зону покровов, играет значительно более важную роль. На него горизонтально, поверх автохтонных складок, с гор были надвинуты огромные массы пород, как в Альпах (Wadia. 1931, стр. 214—215).

В настоящей главе будут рассмотрены те особенности, которые характеризовали эту область в юрский период, т. е. на протяжении почти 50 млн. лет. Разобщенные группы горных цепей можно проследить

вплоть до побережья Белуджистана, где они отделены Аравийским морем от своих вероятных продолжений в Омане и южном Иране, рассмотренных в гл. 13.

Белуджистан

Бо́льшая часть территории Белуджистана — западные районы с Макранским побережьем и его хинтерландом — сложена складчатыми третичными отложениями, представленными преимущественно однообразной флишевой фацией песчаников и глинистых сланцев. К востоку от 66°15′ в. д. расположены хребты меридионального простирания, имеющие совершенно иной облик и сложенные главным образом юрскими и меловыми породами. Для этого участка характерна огромная толща нижне- и среднеюрских черных, темно-серых или бурых твердых известняков общей мощностью по крайней мере 2000 *м*. Смятые как высококомпетентная формация эти известняки стойко сопротивлялись силам денудации; сложенные ими широкие купола и антиклинали образуют горные хребты, тогда как промежуточные синклинали превратились в долины (Vredenburg, 1909, с геологической картой, табл. 12). Такой тип местности прослеживается от побережья близ Карачи по крайней мере на 800 *км* в глубь страны, через Лас-Бела, за Калат и Кветту. Эта область относится целиком к району автохтонных складок. Здесь наблюдаются надвиги, но зона тектонических покровов, если она имеется, погребена под флишем на западе или в незакартированных районах Афганистана; более вероятно, что подобная зона вообще отсутствует. Находки юрских аммонитов позволяют предположить наличие отложений с богатой фауной нижне- и среднеюрского возраста.

«Лейас представлен черными известняками мощностью 900—1200 *м*, иногда оолитовыми, и известковыми сланцами (с несколькими прослоями, исключительно богатыми ископаемыми), в которых были определены главнейшие подразделения европейского лейаса. За ними следуют такой же мощности массивные известняки среднеюрского возраста, слагающие высокие вершины вокруг Кветты. Массивные известняки несогласно перекрываются нижним мелом...» (Vredenburg, 1907, стр. 50). Нижнемеловые отложения представлены черными белемнитовыми сланцами, как и в Соляном кряже, но значительно более мощными (до 400 *м*), за которыми следуют пестрые нижнемеловые известняки с яркими красками и белыми полосами, образующие более низкие уступы вокруг черных куполов и гряд, сложенных юрскими породами.

Согласно измерениям, произведенным геологами Бирманской нефтяной компании во время разведочных экспедиций 1938—1939 гг., мощность юрских известняков местами вдвое превышает цифру, указанную Вреденбургом (т. е. доходит до 4000 *м*), но при наличии изоклинальной складчатости и надвигов возможны ошибки. В тонкослоистых известняках у Мазар-Дрика, в верхах массивных известняков, встречается нижнекелловейская фауна зоны *macrocephalus* нижней части формации Чари Кача. Таким образом, залегающие ниже массивные известняки огромной мощности можно отнести по крайней мере к средней юре.

Разрез в Белуджистане

[**Берриас или валанжин.** Белемнитовые сланцы (до 400 *м*) с *Hibolites subfusiformis* и *H. pistilliformis*, как в Соляном кряже.]

Титон. На реке Виндар, в Лас-Бела, Нутталл собрал в 1924 г. обломки *Virgatosphinctes denseplicatus* (Waagen) и *V.* cf. *subquadratus* Uhlig (которые находятся в настоящее время в Музее Седжвика, № F778—781 и № F782—783).

Нижний келловей. Известняки Мазар-Дрик (Горы Марри)): толща чередующихся, сравнительно тонкослоистых известняков и глинистых сланцев, содержащих аммониты зоны *macrocephalus* Кача, монографически описанные Нётлингом (Noetling, 1897), правильно определившим их возраст, и впоследствии пересмотренные Спэтом (Spath, 1933, стр. 808). *Macrocephalites, Dolikephalites, Indocephalites* и *Pleurocephalites* spp., *Indosphinctes* aff. *errans* Spath и *Choffatia* aff. *recuperoi* (Gemm.). Крупные *Indocephalites* были ошибочно приняты Нётлингом за сходные с ними *Epimayaites polyphemus* (Waagen), относящиеся, однако, к верхнему оксфорду. Вследствие этого необходимо было изменить первоначальное название — „полифемусовые известняки", данное этой группе пород (Arkell, 1951, Mon. English Bathonian Am., Pal. Soc., стр. 36).

Верхний бат. Известняки Мазар-Дрик (предположительно нижняя часть). В работе Нётлинга на табл. VI изображены два типичные верхнебатские аммонита *Bullatimorphites bullatus* (Orbigny), которые он правильно определил и отнес к докелловею, а также экземпляр „*Harpoceras*", переименованный Спэтом (Spath, 1933, стр. 808 и табл. CXXX, фиг. 3) в „*Oppelia baluchistanensis*", но являющийся верхнебатским *Clydoniceras*. Некоторые *Choffatia* Нётлинга также больше напоминают батские формы, чем келловейские. Таким образом, создается впечатление, что, подобно корнбрашу Англии и известнякам горы Струнга Румынии, известняки Мазар-Дрик представляют собой переходные слои от верхнего бата к нижнему келловею (Arkell, 1951, Mon. English Bathonian Am., Pal. Soc., стр. 36). Не исключена возможность, что более тщательные сборы окаменелостей в будущем докажут стратиграфическое различие между обеими фаунами, как в корнбраше.

„Средняя юра". „Массивные серые известняки мощностью несколько тысяч футов" (Vredenburg, 1909, стр. 200). Аммониты неизвестны.

„Лейас". „Темно-серые, почти черные, правильно слоистые известняки мощностью несколько тысяч футов, иногда переслаивающиеся с темными известковистыми сланцами, богатыми окаменелостями" (Vredenburg, 1909, стр. 200). В этой серии были обнаружены нижеперечисленные фауны аммонитов.

Нижний тоар. В черных сланцах около Келата и на реке Натрани в Лас-Бела найдена богатая, хорошо сохранившаяся фауна аммонитов, сходная с фауной нижнего тоара Италии; она включает различные виды *Phylloceras, Juraphyllites, Lytoceras, Dactylioceras, Porpoceras, Fuciniceras, Protogrammoceras* и *Polyplectus* со своеобразным родом *Sphenarpites* (Holland, 1909; Spath, 1936). В более низком горизонте близ Келата и на реке Порали в Лас-Бела встречены *Bouleiceras* вместе с фауной *Fuciniceras* и многочисленными *Spiriferina* и *Pecten ambongoensis* Thevenin, как на Мадагаскаре и в Джебель-Тувайке в центральной Аравии. Найдено много других брахиопод, а также иная фауна (Holland, 1909, стр. 27).

Синемюр. В криноидных известняках и глинистых слоях в долине Ширинаб, к югу от Мастунга, найдены *Arietites* aff. *bisulcatus* (Brugière) (Holland, 1909, стр. 26). Это вполне закономерно, поскольку синемюрские Arietitidae известны из южного Ирана и Тибета. Однако желательна проверка со стороны специалиста по аммонитам ввиду внешнего сходства этих форм с некоторыми *Fuciniceras* с резко выраженным килем, ограниченным бороздами на вентральной стороне, которые найдены в нижнем тоаре Белуджистана.

(Угловое несогласие, по данным геологов Бирманской нефтяной компании.)

[**Пермь или карбон.** Известняки с *Productus* и др., местами распространены к северо-западу от Келата (Vredenburg, 1909, стр. 201).]

Вазиристан и Саманский хребет

Если верно предположение, что в третичном периоде Индостанский полуостров продвинулся к северу, то юрские геосинклинальные отложения Вазиристана и прилегающих с севера районов должны были быть сжаты и защемлены между надвигавшимся Индийским щитом и менее крупным горстом Афганистана. И действительно, в этой области пояс юрских отложений значительно у́же и отличается бóльшими перерывами, чем южнее, в Белуджистане.

Подобное сужение пояса и прерывистость побудили Фокса (Fox, 1931, табл. 10) изобразить на палеогеографической карте перешеек северо-западного — юго-восточного простирания, предположительно соединявший в юрское время Афганистан с Индостанским полуостровом. Что такой «мост» не мог существовать, доказывается тем, что простирание выходов юрских пород в Саманском хребте направлено поперек него. Несомненно, выступ, вызвавший образование Кашмирского синтаксиса, от Белуджистана через Вазиристан в Каракорум, все время омывался морем, как указано у Вадиа (Wadia, 1931, табл. 3).

Гирляндообразное расположение линий простирания хребта Киртхар и Сулеймановых гор, повторяющееся в меньшем масштабе в Вазиристане и в той части Соляного кряжа, которая расположена к западу от Инда, согласуется с гипотезой смещения к северу Индийского щита. Если продвижение щита было настолько значительным, как предполагается, то среди суженных мезозойских выходов Вазиристана должны были бы встречаться крупные поперечные сбросы и, возможно, даже перерывы. Детальная съемка в будущем сможет их обнаружить, если они существуют. О юрских отложениях Вазиристана до сих пор имеется очень мало сведений. На юге встречены глинистые сланцы с *Virgatosphinctes* слоев Чидаму сланцев Спити, которые перекрываются «мощной серией с растительными остатками (серией Джанджал)» и белемнитовыми слоями неокома (Spath, 1939, стр. 136).

Участок Саманского хребта между Кохатом и Талом очень неблагоприятен для сборов окаменелостей, так как здесь обнажаются главным образом немые породы, широко развитые в Белуджистане и Гималаях. В тектоническом отношении участок представляет собой большую простую антиклиналь, сложенную чередующимися однообразными песчаниками и известняками с подчиненными глинами. Ближе к верхам этой мощной толщи, доходящей внизу, возможно, до триаса, было найдено

восемь экземпляров одного вида брахиопод. Они определены как *Rhynchonelloidea arenata* (Quenstedt) и отнесены предположительно к верхнему бату или нижнему келловею (Muir-Wood, 1930, стр. 26). На этих слоях лежат темно-серые, почти черные известняки Самана-Сук мощностью 120—150 *м*, вероятно верхнеюрского возраста; последние в свою очередь перекрываются глауконитовыми песчаниками (9—15 *м*), местами переполненными неокомскими белемнитами (Davies, 1930).

Аттокский округ и Хазара

К востоку от Саманского хребта, по другую сторону Инда, лежит плато Потвар, расположенное между Индом и Джеламом и ограниченное с юга Соляным кряжем, а с севера — Гималаями Хазары. Бóльшая часть поверхности плато сложена третичными породами, но от двойной излучины Инда ниже Аттока, в месте, где в 331 г. до н. э. Александр Великий переправился через реку с помощью моста из лодок, протягивается к востоку и западу пояс антиклиналей, в пределах которого выходят на поверхность мезозойские породы (Cotter, 1933, с геологической картой на табл. 19). У восточной оконечности этот пояс поворачивает к северу, параллельно течению реки Джелам, где он смыкается с западной границей выступающего горста, закартированного Вадиа (Wadia, 1931, табл. 8). Горст сложен жесткими породами, перекрытыми третичными отложениями, и упирается в синтаксис Северо-Западных Гималаев. Юрские обнажения Аттока и Хазары близко прилегают к этому отрогу с его западной стороны. Литологическая и в основном палеонтологическая последовательность юрских отложений соответствует последовательности в Гималаях, Спити и Нити, расположенных на 5° восточнее.

Как в Аттоке, так и в Хазаре установлены три традиционные формации гималайского мезозоя:

Песчаники Гиюмал, до 36 *м* (неоком и альб)
Глинистые сланцы Спити, до 60 *м* (верхняя юра)
Известняки Киото, до 480 *м* (верхний триас, лейас)

Хазара представляет собой переходную область от типа гималайских фаций на севере к типу фаций Соляного кряжа на юге с последовательными трансгрессиями внутри мезозойских формаций. Известняки Киото трансгрессируют к югу и срезают пермокарбоновые породы, присутствующие в Хазаре, залегая местами на сланцах Атток, которые, вероятно, относятся к докембрию. Глинистые сланцы Спити перекрывают известняки Киото, верхняя поверхность которых размыта и несет следы деятельности сверлящих организмов; «нижние железистые слои глинистых сланцев Спити перекрывают ступенчато обнажающиеся края триаса, подобно тому как ковер перекрывает ступеньки лестницы» (Middlemiss, 1896, стр. 29). Дальше к югу и в большей части Аттокского округа глинистые сланцы Спити в свою очередь перекрыты песчаниками Гиюмал. Песчаники переходят в ракушечниковую фацию и включают в основании некоторые горизонты оксфорда (или лежат на перемытых остатках этих горизонтов). Последние относятся к нижней части сланцев Спити.

Таким образом, в Аттокском округе и Хазаре представлены разрезы южного края Гималайского прогиба, которые должны были пере-

мещаться вместе с подстилающим основанием, сложенным докембрийскими породами, если Индостанский полуостров действительно поддвинулся в северном направлении. Подобный краевой разрез, возможно, сохранился к северу от Эвереста (см. ниже).

Здесь были установлены следующие ярусы:

Разрез в Аттокском округе и Хазаре

Верхний титон и берриас. Упоминаются аммониты родов *Spiticeras, Blanfordiceras* и *Himalayites,* плохо сохранившиеся в ожелезненной породе. Они найдены в песчанистых известняках Аттокского округа, неправильно сопоставленных с песчаниками Гиюмал Гималаев; из Хазары известен *Neocosmoceras.* Все эти роды аммонитов типичны для верхних сланцев Спити (слои Лочамбал) (Spath, 1933, стр. 803—804). В аналогичных породах как в Хазаре, так и в Аттокском округе были встречены многочисленные *Trigonia ventricosa* Krauss (Middlemiss, 1896; стр. 34; Cox, 1935, стр. 2, 17, табл. II, фиг. 14).

Нижний титон. Из нескольких местонахождений в Хазаре упоминается *Virgatosphinctes frequens* — вид, встречающийся в средних сланцах Спити (слоях Чидаму) (Middlemiss, 1896, стр. 33, 34; Spath, 1933, стр. 804).

Верхний оксфорд. В Аттокском округе, где краевая, образовавшаяся в условиях перемыва осадка ракушечниковая фация сланцев Спити перекрывает известняки Киото и сама почти перекрывается песчаниками Гиюмал, встречается очень интересная аммонитовая фауна зоны *transversarium.* Она представлена преимущественно *Perisphinctes,* близкородственными качским (хотя некоторые из них являются космополитными); вместе с ними обнаружено несколько экземпляров *Mayaites,* в том числе *M. polyphemus* (Waagen). Все это указывает на непосредственную морскую связь с Качем (Spath, 1934; подродовые определения перисфинктид требуют пересмотра). Здесь же встречаются *Gryphaea balli* (Stefanini) и *Exogyra fourtaui* Stefanini — две устрицы, впервые описанные из Сомалиленда, а также другие обычные пелециподы (Cox, 1935).

Верхний бат. Слои Куар-Бет Кача представлены рядом пелеципод, сохранившихся в серых обломочных известняках, в некоторых местах предположительно относящихся к кровле известняков Киото. Были изображены *Protocardia, Eomiodon* и *Corbula* (Cox, 1935).

Лейас. Тот факт, что по крайней мере часть лейаса представлена в известняках Киото, доказывается наличием типичных лейасовых пелеципод *Eopecten velatus* (Goldfuss), *Lima gigantea* (Sow.), *Plicatula spinosa* (Schloth.), изображенных Коксом (Cox, 1935).

[**Триас.** Д-р Кокс (Cox, 1935, стр. 3, табл. I, фиг. 1) определил полученный из известняков Киото единственный экземпляр верхнетриасового рода *Indopecten* Douglas. Этот экземпляр имеет особо важное значение, так как вследствие предполагаемого отсутствия этого характерного рода в Гималайском районе и его обилия в восточном Иране и Индонезии считалось, что во время триаса должен был существовать другой путь миграции, через область, занимаемую ныне Индийским океаном.]

Памир и Фергана

Эквивалентный разрез для северного побережья азиатской зоны Тетиса еще не известен. Самыми северными третичными складчатыми сооружениями Гималайской системы являются горы Памира. В общем Памир состоит из ряда дугообразных хребтов, направленных выпуклостью к северу. Это внешние складки большого синтаксиса, прилегающие к более древним палеозойским хребтам (алтаидам). Горы Памира характеризуются интенсивной складчатостью (часто изоклинальной), надвигами и магматическими интрузиями, вызвавшими местами метаморфизм отложений с превращением мезозойских глинистых сланцев в слюдяные сланцы (Tipper, 1923; Юдин, 1932). Метаморфизированные юрские породы неизвестны; но в Читрале в кристаллических сланцах долины Аркари, на высоте 4800 *м*, Типпер обнаружил юрские белемниты. В этой области имеются вершины высотой до 7500 *м* и много ледников, ввиду чего «детальная работа фактически невозможна».

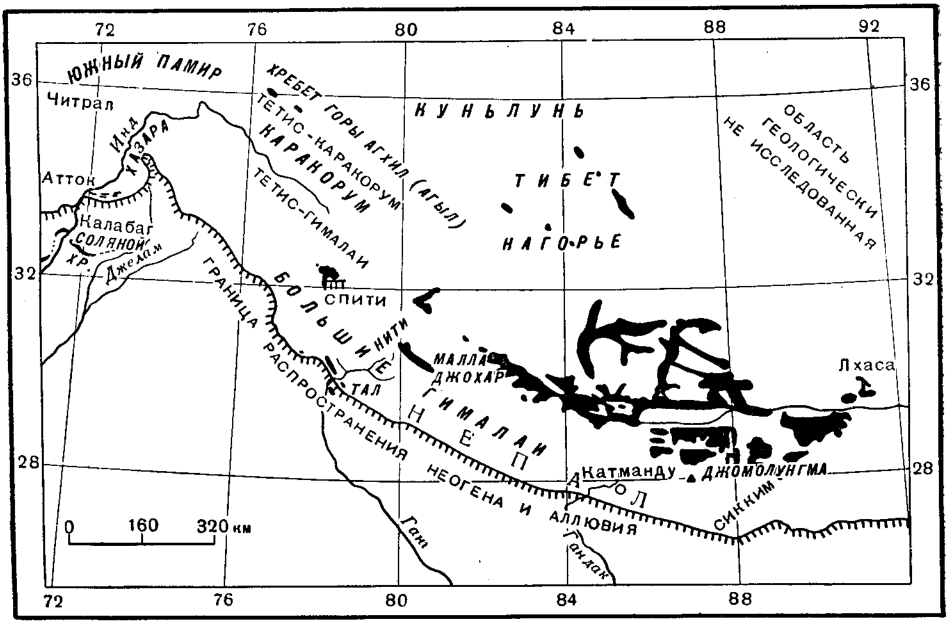
По-видимому, ангарские слои с растительными остатками — Сайганская серия Афганистана (см. стр. 399) — протягиваются к северо-востоку вдоль северного склона Гиндукуша и далее через крайнюю северо-восточную оконечность Афганистана, где они были прослежены у Файзабада, в верхнем течении Аму-Дарьи. Отсюда обнажение этих пород поворачивает к востоку по простиранию горных хребтов, пересекая Центральный Памир в виде пояса шириной около 50 *км*. В Центральном Памире мощность пород достигает 300 *м*; представлены они преимущественно темно-серыми и черными глинистыми сланцами, местами со знаками ряби и растительными остатками, главным образом саговниковых, папоротников и Equisetales (Юдин, 1932). На северном берегу Аму-Дарьи в этой серии обнаружены угольные пласты; в Гиссарском хребте, восточной Фергане, на северном берегу Аму-Дарьи и в Нарыне встречены прослои морских отложений с *Cardinia* spp.[1] и морской микрофауной. Отмечаются также «среднеюрские аммониты» (Шабаров, 1939, стр. 550). В Восточном Памире мощность юрских отложений уменьшается. Ангарские слои представлены глинистыми сланцами и кварцитами, часто ложнослоистыми, и залегают непосредственно на гнейсах и древних кристаллических сланцах. Они трансгрессивно перекрываются меловыми отложениями (Asklund, 1922, стр. 173). Присутствие ангарских слоев было установлено на северном склоне Каракорума вплоть до 77°8′в. д. (Norin, 1946, карта, табл. А).

В Центральном и Южном Памире ангарские слои перекрываются (так же как сходные лейасовые слои с растительными остатками северного Ирана) мощными известняками средне-верхнеюрского возраста (600—800 *м*), названными Хайденом (Hayden, 1916) памирскими. На них, по крайней мере в Центральном Памире, несогласно залегает толща красных песчаников и конгломератов мощностью до 675 *м*, с пелециподами нижнего мела у основания. Местами встречаются базальные конгломераты, состоящие из юрских известняков (Юдин, 1932). Эта серия напоминает и, вероятно, эквивалентна, серии красных грубозернистых песчаников Афганистана, а памирские известняки, отсутст-

[1] Указание на присутствие морских отложений в Фергане не подтверждено последующими исследованиями, а неправильно определенные как *Cardinia* моллюски принадлежат к роду *Pseudocardinia*.— *Прим. ред.*

вующие в Афганистане, представляют собой образования, промежуточные между серией красных песчаников и Сайганской серией.

До сих пор из памирских известняков известны три различные фауны юрских аммонитов. В долине, носящей название Кекчаки (37°33′ с. ш.; 74°55′ в. д.), Хайден (Hayden, 1916, стр. 307—309) обнаружил слой с многочисленными перисфинктидами плохой сохранности, вместе с которыми встречаются *Reineckeia* и *Oppelia*. У перисфинктид он нашел сходство с кимериджскими видами, но по *Reineckeia* он уверенно



Фиг. 57. Выходы юрских пород в Гималаях и Тибете. По карте Геологической службы Индии.

отнес слой к келловею. Общий облик массы перисфинктид из слоев с *Reineckeia* зоны *anceps* в Эльбурсе довольно близок к облику форм, упоминаемых Хайденом. На этом основании можно почти с уверенностью сказать, что Хайден нашел эквивалент этих слоев, встреченных также экспедицией Филиппи в Каракоруме. Следует напомнить, что сходное сообщество перисфинктид в районе озера Урмия было ошибочно отнесено Вейтхофером к кимериджу.

Присутствие богатой фауны аммонитов среднекелловейского возраста было подтверждено работами советских ученых, проводившимися в Юго-Восточном Памире в 1933 г. Вялов (1935) [1] определил по меньшей мере четыре вида *Hecticoceras*, несмотря на плохую сохранность окаменелостей. Он сравнил их с русскими и кавказскими видами, с качскими видами *H.* cf. *dynastes* Waagen и *Distichoceras* aff. *fornix* (Sow.), а также с различными Grossouvria. В слоях, лежащих ниже отложений с упомянутой фауной, были найдены перисфинктиды, сравниваемые

[1] Автор благодарен Тирреллу за полный перевод с русского языка этой важной статьи.

главным образом с батскими *Siemiradzkia* spp. Ниже вновь были встречены аммониты, сопоставляемые с батскими формами *Oppelia* aff. *aspidoides* (Oppel) и *Prohecticoceras* cf. *primaevum* (Gross.), и несколько *Siemiradzkia* spp. Наконец, самая нижняя из найденных фаун относилась, по-видимому, к интервалу от среднего до верхнего байоса и содержала раздробленные, деформированные раковины аммонитов, сравнимых с *Oppelia* cf. *subradiata* (Sow.), *Lissoceras* cf. *oolithicum* (Orb.), *Dorsetensia* cf. *regrediens* (Haug), ?*Ermoceras* sp. и *Lytoceras* sp. Из другого местонахождения упоминается *Emileia* cf. *polyschides* (Waagen).

В Южном Памире экспедицией советских геологов в 1927 г. была собрана небольшая коллекция обломков аммонитов, указывающих, по-видимому, на верхнебатский горизонт, близкий к горизонту Лехстедта, близ Хильдесгейма (Худяев, 1931). Здесь мощность памирских известняков Хайдена достигает 600—800 *м*; аммониты были собраны у основания известняковой толщи из прослоев глинистых известняков мощностью несколько десятков метров. Редкие и плохо сохранившиеся аммониты встречены вместе с богатой и разнообразной фауной, представленной преимущественно пелециподами. Худяев сравнивал изображенные им обломки с *Prohecticoceras retrocostatum* (Grossouvre), *P. costatum* (Roemer), *Bullatimorphites suevicus* (Roemer) и *Siemiradzkia obliqueradiata* (Jüssen). Материал сохранился чрезвычайно плохо, и имеющиеся изображения не позволяют ни опровергнуть, ни подтвердить сравнения, проведенные Худяевым; но весьма вероятно, что предположения этого автора верны. Верхи известняков местами переполнены кораллами *Nerinea* и др. (Юдин, 1932).

Согласно наблюдениям Хайдена (Hayden, 1916), нижняя часть памирских известняков относится к триасу. Однако приводимые этим автором доказательства не могут считаться вполне убедительными ввиду внешнего (подчеркиваемого самим Хайденом) сходства между отдельными группами глинистых сланцев и известняков различного возраста и исключительной сложности структуры. Здесь имеется, по-видимому, какая-то непоследовательность, которую смогут разрешить только дальнейшие исследования.

Юдин (1932) был поражен сходством разрезов юрских отложений Памира, Кавказа и северного Ирана. Учитывая все данные, известные в настоящее время о Памире и Каракоруме, нельзя сомневаться в правильности гипотезы Никитина (Nikitin, 1889, стр. 142), принятой Улигом (Uhlig, 1910a, стр. 41—44), которая предполагает существование в юре морского пути, соединявшего этот район через Бухару с Арало-Каспийской депрессией на юге СССР и с горами Эльбурс в Иране. Однако море не покрывало Афганистан, как это показано на карте Стефанини (1928).

Юрские отложения пользуются широким развитием на территории среднеазиатских республик, однако морские юрские отложения играют значительную роль только в юго-западных отрогах Гиссарского хребта и на Памире, к югу от Язгулема. На значительно большей площади известны выходы юрских лагунных, соленосных и угленосных отложений межгорных впадин. Стратиграфия юрских отложений освещена в многочисленных изданиях Таджикско-Памирской экспедиции и обобщена М. И. Брик, П. К. Чихачевым и П. Д. Виноградовым в XXIV томе «Геологии Союза», где приведена исчерпывающая библиография.

Разрез юрских отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта (по Вахрамееву, Пейве и Хераскову, 1936; Крымгольцу, 1957) имеет следующий вид:

Титон (?). Красноцветные глины и песчаники с Unionidae и *Esteria;* 60 *м.*

Титон и кимеридж. Соляно-гипсовая свита; в известняках в основании найдена *Lima tumida* Opp. 300 *м*.

Оксфорд — келловей. Известняки мощностью более 500 *м* в Кугитанг-тау; в северном и северо-восточном направлениях мощность сокращается. Из аммонитов указаны *Perisphinctes martelli* Opp., *P. aeneas* Gemm., *P.* cf. *albiensis* Opp., *Lithacoceras rhodanicus* Dum., *L.* cf. *tyrrhenus* Gemm., *Taramelliceras* cf. *oculata* Bean, приуроченные к верхней части толщи; из низов ее происходят *Perisphinctes* ex gr. *subtilis* Neum., *P.* cf. *comptoni* Pratt, *Kosmoceras jason* Rein., *K.* cf. *gemmatum* Phill., *Erymnoceras banksi* Sow.

Келловей. Мергели и глины с подчиненными прослоями известняков, 150—180 *м*, с *Hecticoceras* spp. и *Macrocephalites*, пелециподами. По-видимому, из этой толщи из гор Сусызтау происходит тип *Perisphinctes bucharicus* Nikitin.

Бат. Песчаники, известняки и мергели мощностью до 120 *м*, с *Oppelia* ex gr. *fusca* Quenst., *O.* cf. *notabilis* Roem., *Perisphinctes* ex gr. *rotundatus* Roem., *Bullatimorphites* cf. *suevicus* Roem.

Континентальные песчано-глинистые сланцы, сланцы и песчаники с прослоями угля; 40 *м*.

Байос. Слоистые тонкозернистые песчаники и сланцы с *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *P.* cf. *balakhanensis* Khud., *P.* ex gr. *subarietis* Wetz., *Garantiana* cf. *bifurcata* Ziet.; 110 *м*.

Низы средней и нижняя юра. Континентальные угленосные отложения — песчаники, конгломераты, сланцы, с угловым несогласием залегающие на породах палеозоя. Мощность до 400 *м*.

Роль морских отложений по всему разрезу сокращается в восточном и северо-восточном направлениях от хребта Кугитангтау. Нижняя и средняя юра целиком представлены в континентальных фациях в бассейнах Тургандарьи и Саггардака, а известняковая толща верхней юры в западной части Гиссарского хребта замещается гравийными известняками, местами трансгрессивно налегающими на палеозой.

В Фергане развиты лишь континентальные угленосные отложения юры. Угленосные и красноцветные отложения, иногда с эффузивами, перекрываемые соленосной толщей, развиты в Дарвазе и на Северном Памире. На Центральном Памире, в бассейнах Язгулема, Бартанга и Танымаса, континентальные сланцы и песчаники рэт-лейаса согласно переходят в континентальные сланцы и песчаники средней юры, частично замещающиеся в юго-восточном направлении толщей известняков морского происхождения. Верхи средней юры и верхняя юра представлены мощной толщей известняков, перекрываемой красноцветными песчаниками и конгломератами нижнего мела (разрезы и списки определений фауны и флоры, библиографию см. Виноградов, 1959). На Юго-Восточном Памире выходы юрских отложений занимают большие площади. Разрезы различных участков приведены П. Д. Виноградовым в XXIV томе «Геологии Союза» и показывают значительное разнообразие как по полноте, так и по взаимоотношениям отдельных подразделений. В целом характерно преобладание известняков, развитие вулканогенных пород в низах лейаса и в бате, наличие многочисленных угловых несогласий и перерывов, сопровождаемых базальными конгломератами и песчаниками. Списки определений ископаемых, разбросанные в различных работах, полностью сведены П. Д. Виноградовым, некоторые аммониты описаны О. С. Вяловым (1935) и И. Е. Худяевым (1931), брахиоподы — А. С. Моисеевым (1938).

Указываются аммониты тоара — *Pseudolioceras* ex gr. *lythense* Y. et B., *Pleydellia* cf. *affinis* Seeb., *Hammatoceras* cf. *pugnax* Vac., байоса — *Ancyloceras* sp., «*Coeloceras humphriesi* (Sow.?)», *Emileia* ex gr. *polyschides* Waag., *Ermoceras* sp., *Dorsetensia* cf. *regrediens* Haug, *Oppelia* cf. *subradiata* Sow., немногие батские перисфинктиды и оппелииды и сравнительно обильные келловейские и берриасские фауны. Мощность всего разреза юры более 2000 *м*, причем бо́льшая часть приходится на келловей — титон.

Вахрамеев В. А., Пейве А. В., Херасков Н. П., 1936. Мезозой Таджикистана. Юрские и меловые отложения Гиссарского хребта и Таджикистанской депрессии, Тр. Таджикско-Памирской экспедиции, вып. 58.

Виноградов П. Д., 1959. Юрские отложения юго-восточного Таджикистана, Геология СССР, XXIV, Таджикская ССР, ч. 1, Геологическое описание, Госгеолиздат.

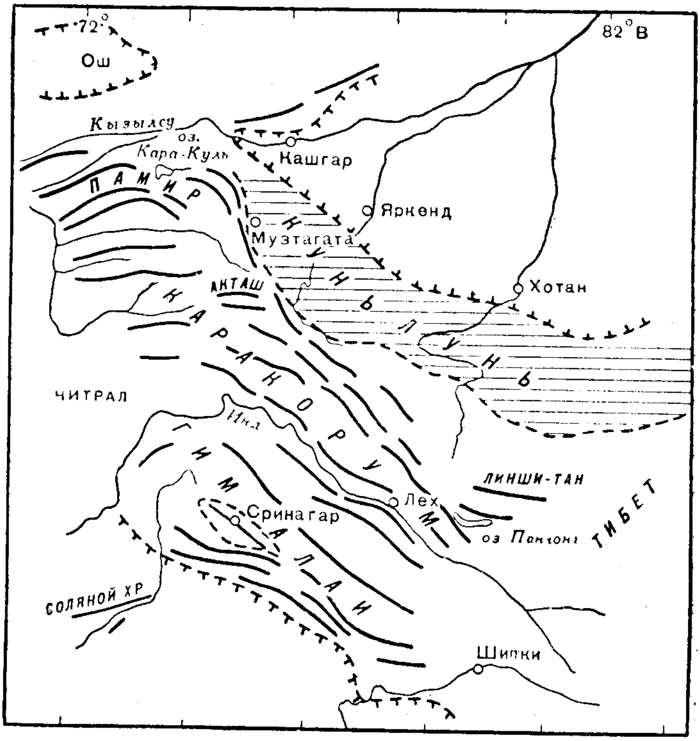
Вялов О. С., 1935. О юрских аммонитах с Памира. Тр. Таджикско-Памирской экспедиции за 1933 г., Геология и палеонтология юго-восточного Памира, вып. 22.

Крымгольц Г. Я., 1957. Юрская система. Гаурдак-Кугитангский район, Геология СССР, XXII, Туркменская ССР, ч. 1, Геологическое описание, Госгеолиздат.

Моисеев А. С., 1938. О триасовых и юрских брахиоподах Памира, Тр. Ленингр. об-ва естествоиспытателей, отд. геол. и минер., 47, вып. 2.
Худяев И. Е., 1931. Заметка о юрских аммонитах в Южном Памире, Изв. Главн. геол.-разв. упр., 50, вып. 60, 953—956.

Каракорум

За пределами большого синтаксиса, краеугольным камнем которого является Памир, на восток веерообразно расходится большое количество горных хребтов, образующих самую мощную на земном шаре виргацию.



Фиг. 58. Схематическая карта молодых складчатых хребтов к югу от Куньлуня, по данным де Терры.

Заштрихованный участок — область, консолидированная во время верхнепалеозойского складкообразования и подвергшаяся повторному поднятию в южной и западной частях во время альпийской орогении.

Наиболее южным хребтом в этой виргации являются Гималаи, а наиболее северным — Куньлунь. Между ними располагается Каракорум. Этот высокий хребет отличается сравнительно небольшой протяженностью, причем часть его, сложенная осадочными породами (в зоне Тетиса), примерно у 79° в. д., переходит в плоскогорье северного Тибета.

Куньлунь сложен палеозойскими и более древними осадочными породами, которые были смяты в складки и уплотнены во время алтайского (варисского) горообразования и подверглись повторному поднятию во время альпийской орогении (фиг. 58). Внешние Гималаи также

сложены докембрийскими и нижнепалеозойскими породами, поднятыми и надвинутыми к югу в позднетретичное время. Между этими двумя системами, на обширных площадях, занятых сходными породами, а также гранитами и гнейсами, сохранились небольшие изолированные обнажения — остатки мелкого мезозойского моря Тетиса. Далее к востоку, в Тибете, на площади в тысячи квадратных миль обнажаются юрские и меловые осадочные породы, отложившиеся в этом море. Однако на западе, где тесно нагроможденные складчатые хребты образуют большую виргацию, почти все юрские отложения уничтожены эрозией. К западу от долготы Спити (классической местности, которая будет описана в следующем разделе) единственные известные выходы юры расположены в Каракоруме и прилегающих к нему горах Агыл (Агхил).

Интерес, который вызвала эта привлекательная и недоступная горная область, послужил стимулом к организации ряда крупных экспедиций. Материал, собранный во время экспедиций,— единственный источник сведений об этом районе, которым мы располагаем. Первые экземпляры ископаемых юрского возраста были доставлены экспедицией Филиппи 1913—1914 гг., совершившей переход через перевал Каракорум, спустившейся в бассейн Тарима и вернувшейся через Яркенд, Кашгар и Ташкент. Яркое представление о стране дают превосходное описание и сотни великолепных снимков (Filippi, 1932). В небольшой долине притока реки Шиок, непосредственно к югу от перевала Каракорум, в глинистых известняках было собрано около 125 экземпляров аммонитов. Как правило, это плохо сохранившиеся обломки, но они позволяют определить зону *anceps* среднего келловея (Stefanini, 1928). Вместе с ними встречаются фораминиферы и космополитная фауна пелеципод — *Chlamys, Lima, Ctenostreon, Pholadomya, Goniamya, Oxytoma,* несколько ринхонеллид и теребратулид, фораминиферы и спикулы губок. Местность получила название Долины аммонитов. В коллекцию обломков, изображенных Стефанини, вошли *Grossouvria, Choffatia, Reineckeia, Oxycerites* и *Hecticoceras*; это, несомненно, та же фауна, которая известна из района озера Урмия и гор Эльбурс в северном Иране. В частности, *Hecticoceras (Brightia)* aff. *metomphalum* Bonarelli и *H. (Putealiceras) paulowi* Tsyt. встречаются во всех трех районах. Подобно нижнебатской фауне Памира, эта фауна, по-видимому, также указывает на морской путь, пролегавший через Бухару из северо-восточного Эльбурса. [Автор согласен с мнением Спэта (Spath, 1933, стр. 806), который считает, что Стефанини неправильно определил *Kosmoceras* (табл. VIII, фиг. 5), *Villanya* (табл. XI, фиг. 4) и окатанный обломок представителя перисфинктид (из сланцев Спити?) (табл. X, фиг. 4).] С тех пор были изображены еще четыре Pseudoperisphinctinae, полученные из той же местности (Frebold, см. Norin, 1946, стр. 196, табл. XXII; фиг. 4, *Choffatia* sp.; фиг. 5, *Poculisphinctes* sp.; фиг. 6, *Indosphinctes* sp.; фиг. 7, *Grossouvria* sp.).

Экспедиция Тринклера 1927—1928 гг., основываясь на более ранней сводке по Гималаям в широком их понимании (Trinkler, 1922), опубликовала большую работу по Каракоруму и Куньлуню (de Terra, 1932). Юрских аммонитов найдено не было, но близ 78° в. д. из неритовых ракушечников была собрана небольшая фауна пелеципод, представленная *Variamussium pumilum* (Lam.), *Camptonectes lens* (Sow.), *Pseudolimea duplicata* (Sow.), *Ostrea calceola* Zieten, *Trigonia formosa* Lycett и другими обычными европейскими видами и, по-видимому, указывающая на байос (Staesche, см. de Terra, 1932, стр. 145, табл. XXI, XXII).

В горах Агыл (Агхил), приблизительно в 60 *км* к северо-западу от перевала Каракорум, Мейсон (Mason, 1928, стр. 97—98) нашел *Spiticeras* aff. *scripta* (Strachey), *S. spitiense* (Blanford) и *Virgatosphinctes* aff. *denseplicatus* (Waagen), что свидетельствует о наличии по крайней мере фаун средних и верхних сланцев Спити.

Поскольку все три экспедиции нашли различные фауны, очевидно, что в этих горах исследователей юрских ископаемых ожидает еще много неожиданностей.

Спити и Нити

Классическая местность Спити — небольшая, изолированная область длиной 65 (в направлении простирания) и шириной 30 *км* — окружена большими площадями, сложенными триасовыми и палеозойскими породами. Область Нити, расположенная в 160 *км* к юго-востоку, несколько больше. Оба выхода юрских пород представляют собой реликты расчлененных синклиналей, располагавшихся в пределах Гималайских гор к северу от главного хребта, сложенного кристаллическими породами.

С древних времен торговцы из горных районов продавали превосходно сохранившиеся аммониты индусским пилигримам, посещавшим священные места Индии. Аммониты назывались салаграмами и использовались как талисманы. То, что они происходят из сланцев Спити, впервые обнаружили братья Страхей; это было задолго до того, как геологи разработали стратиграфию района и нашли аммониты in situ. Первые коллекции аммонитов были приобретены путем покупки или обмена, и отдельные экземпляры, изображенные в трудах Грея (Gray), Оппеля (Oppel, 1863) и Солтера и Бланфорда (Salter, Blanford, 1865) (первый и третий из них пересмотрены Криком, Crick, 1903, 1904), вызвали оживленную полемику между ведущими специалистами того времени, в особенности между Неймайром и Никитиным. Основы стратиграфии района разработаны Столичкой (Stoliczka, 1866) и Грисбахом (Griesbach, 1891); позже Хайден (Hayden, 1904) опубликовал более подробный отчет по району Спити, исправив ошибки, допущенные Столичкой вследствие неточных палеонтологических определений.

В обеих областях верхнетриасовые и юрские породы представлены мощной толщей темно-серых или черных известняков (известняки Киото, 150—700 *м*), согласно перекрывающейся сланцами Спити (около 90—150 *м*.) Известняки Киото слагают неприступные утесы вдоль долины реки Спити и других рек, тогда как сланцы Спити при выветривании образуют черные, округлые, лишенные растительности холмы. Известняки Киото почти лишены ископаемых, за исключением нескольких местонахождений, приуроченных к их верхней части.

Первая и до сих пор единственная попытка собрать из сланцев Спити аммониты in situ была предпринята во время экспедиции 1892 г., снаряженной со специальной целью изучения стратиграфии мезозойских отложений области Нити (Джохар и Хундес). Экспедиция была организована на средства Геологической службы Индии, командировавшей своих сотрудников Миддлмиса и Грисбаха; по рекомендации Зюсса к ней присоединился венский ученый Динер. В своем отчете об экспедиции Динер (Diener, 1895, стр. 582—588) впервые выделил в сланцах Спити три отдела, уже упомянутые ранее Грисбахом (Griesbach, 1891, стр. 76) (снизу вверх): слои с *Belemnites gerardi*, слои Чидаму и слои Лочамбал

(оба последних названы по местностям в Нити). Собранные коллекции до сих пор являются основой наших познаний о распределении аммонитов по слоям. Аммонитовая фауна сланцев Спити монографически описана Улигом (Uhlig, 1903—1910, 1910a). Другие моллюски описаны в монографии Хольдхауза (Holdhaus, 1913).

Англичан никак нельзя упрекнуть в том, что во время оккупации ими Индии они не использовали всех возможностей для проведения научных исследований и не делали их предметом всеобщего достояния[1]. О первом свидетельствует целый ряд блестящих палеонтологических и геологических работ, изданных Геологической службой Индии. Для второго достаточно только вспомнить, что ученику Оппеля, мюнхенскому геологу Ваагену, было поручено монографическое описание юрских ископаемых Кача; что австрийский ученый Грисбах занимал пост директора Геологической службы Индии; что венскому ученому Зюссу было предложено рекомендовать палеонтологов, которые могли бы оказать содействие при сборах и монографическом описании классической фауны Спити. Эти монографии были впоследствии опубликованы Улигом, учеником Неймайра (сам Неймайр был учеником Оппеля), а также Хольдхаузом, учеником Динера. Описание же всей богатейшей коллекции триасовых аммонитов было поручено Динеру и Мойсисовичу. Стратиграфы и палеонтологи всего мира должны ценить то обстоятельство, что Геологическая служба Индии всегда стремилась привлечь наиболее квалифицированных специалистов независимо от их национальности.

Стратиграфическая последовательность отложений в Спити и Нити, по данным Улига (см., в частности, Uhlig, 1910a, стр. 26—32 со списками фауны), с небольшими поправками, имеет следующий вид:

Разрез в Спити и Нити

Средний неоком. Песчаники Гиюмал (до 150 *м*). Флишевые фации, постепенно переходящие в глинистые сланцы Спити. (Гиюмал — местность в районе Спити.)

Верхний Титон, Берриас и Валанжин. Слои Лочамбал (верхние сланцы Спити). Черные блестящие сланцы с конкрециями, содержащими органические остатки; в центре конкреций часто располагаются аммониты. Из этих слоев происходят превосходные аммониты конца титона и берриаса, изображенные в монографии Улига (Uhlig, 1903—1910); они относятся к родам *Spiticeras, Berriasella, Blanfordiceras* (Cossmann, 1907, = *Blanfordia* Uhlig, преоккупировано), *Aulacosphinctes, Paraboliceras, Himalayites, Kossmatia, Neocomites, Acanthodiscus, Kilianella, Sarasinella* и др. (все установлены Улигом). Встречается также род *Bochianites* с развернутой раковиной. Возраст верхних, средних и нижних сланцев Спити установлен Ваагеном (Waagen, 1875) и Никитиным (1889, стр. 125); с тех пор каких-либо существенных изменений в это определение внесено не было, за исключением того, что Улиг первый выделил элемент неокома. Присутствие европейского титона было доказано Циттелем еще в 1868 г.

[1] Это утверждение следует оставить на совести автора. Колониальная политика Великобритании определяла общее направление исследований страны, и далеко не все эти исследования оказались «предметом всеобщего достояния». В особенности это относится к геологическим работам, которые проводились в Северо-Западных пограничных провинциях и Белуджистане.— *Прим. ред.*

Нижний титон и верхний кимеридж. Слои Чидаму (средние сланцы Спити). Черные блестящие сланцы с многочисленными конкрециями черных известняков; многие конкреции содержат в центре раковины аммонитов. По литологическому характеру слои Чидаму подобны слоям Лочамбал, но фауна совершенно иная, с ясно выраженным преобладанием перисфинктид, особенно родов *Virgatosphinctes* и *Aulacosphinctoides* (Uhlig, 1903—1910, табл. XLIX—LVI). Среди них встречен *V. denseplicatus* (Waagen) — вид, характерный для аммонитового слоя Умия в Каче. В этих слоях найдены также немногие филлоцератиды и литоцератиды, встречающиеся в Спити, а также Oppeliidae (*Uhligites*) и Haploceratidae. Будущие сборы позволят, вероятно, установить присутствие по меньшей мере двух различных фаунистических сообществ, так как среди Haploceratidae имеется *Hildoglochiceras kobelli* (Oppel), который (как это указывал Улиг, 1910а, стр. 12, 27) встречается в слоях Катрол Кача и предположительно относится к кимериджу.

(Перерыв, отвечающий нижнему и среднему кимериджу)

Верхний оксфорд. Слои с *Belemnopsis gerardi* (нижние сланцы Спити). Серые сланцы с отдельными прослоями известняков и немногочисленными конкрециями, не содержащими ископаемых. *B. gerardi* встречаются в изобилии, но они распространяются и выше, в слои Чидаму (Uhlig, 1903—1910, стр. 386—388); присутствуют также груборебристые иноцерамы. Единственными известными аммонитами являются несколько экземпляров «макроцефалитид», которых Вааген и Улиг (Waagen, Uhlig, 1903—1910, стр. 269, 388 и табл. XXVI, фиг. 1—4) причисляли к группе, теперь носящей название *Mayaites*, относя их к верхнему оксфорду. Это подтверждено Спэтом (Spath, 1933, стр. 804).

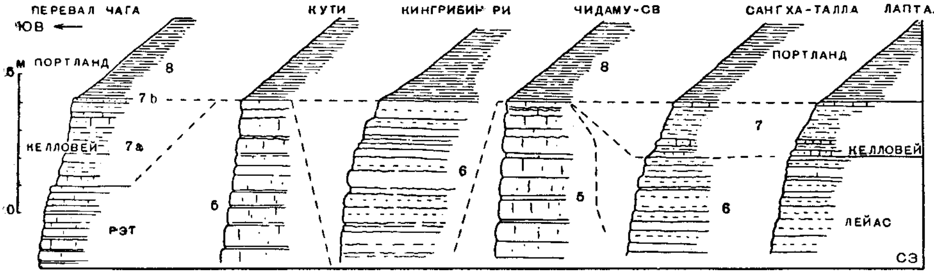
(Несогласие, представленное конгломератами)

Келловей. Слои с *Belemnopsis sulcacutus*. На перевале Нити слои представлены песчаниками мощностью 45 *м* с белемнитами и пелециподами, перекрывающимися конгломератами. В клиффах Шалшал мощность слоев не превышает 6 *м*; вверху залегает слой железистых оолитов или пизолитов. из которых Динер (Diener, 1895, стр. 583, 856) упоминает аммониты, определенные Зюссом как *Macrocephalites* cf. *pila* (Nikitin), *Kepplerites* cf. *galilaei* (Oppel) и *Sphaeroceras* n. sp. Дальнейшие находки указывают на присутствие сильно сгруженных отложений нижнего, среднего и верхнего келловея: так, например, в Лаптале были найдены *Macrocephalites* cf. *triangularis* Spath, *M.* cf. *flexuosus* Spath, *Reineckeites* aff. *waageni* (Till), *R. douvillei* Steinmann и *Distichoceras* cf. *bicostatum* (Stahl); последний указывает на зону *athleta* (Heim, Ganseer, 1939, стр. 142).

В некоторых местах келловейские отложения размыты и глинистые сланцы Спити залегают непосредственно на слоях Лаптал или на известняках Киото (фиг. 59).

Судя по результатам, полученным Геймом и Ганссером, при определении уровня со «*Stephanoceras coronatum*», якобы установленного Краффтом в Тера-Гадхе близ Гиюмала и расположенного в 105 и 120 *м* ниже основания сланцев Спити, произошла какая-то ошибка. Улиг (Uhlig, 1903—1910, стр. 269, табл. LXXVII, фиг. 5) определил упомянутую форму как *Macrocephalites*, что было подтверждено Спэтом (Spath, 1933, стр. 804).

Лейас. Между сгруженными отложениями келловея и известняками Киото Гейм и Ганссер (Heim, Gansser, 1939, стр. 139—140) выделили тонкослоистые известняки мощностью 80—90 *м* с ракушечными слоями с пелециподами, в том числе с *Trigonia.* Эти известняки названы ими серией Лаптал и отнесены к лейасу. Предыдущие авторы включали, по-видимому, эти слои в известняки Таглинг или верхние известняки Киото (общая мощность до 450 *м*). Из них Столичка (Stoliczka, 1866, стр. 66—83) упоминает многочисленные моллюски лейаса, в том числе аммонит, который он определил как тоарский *Alocolytoceras germaini* (Orb.). Подробное стратиграфическое описание клиффов Шалшал дано Динером (Diener, 1895, стр. 583—586), а Лаптала — Геймом и Ганссером (Heim,



Фиг. 59. Детали контакта триаса и юры в некоторых гималайских разрезах.
По Гейму и Ганссеру, 1939.

5 — верхние известняки Киото; *6* — серия Лаптал; *7* — келловейские железистые оолиты; *8* — нижние сланцы Спити.

Gansser, 1939, стр. 140—143), которые установили, что слои Лаптал местами срезаются стратиграфическим несогласием в основании сланцев Спити. Ввиду находок лейасовых пелеципод в известняках Киото в Аттокском округе возможно, что слои Лаптал представляют собой местную фацию верхней части известняков Киото (известняки Таглинг).

Поразительное несоответствие между аммонитовыми фаунами Спити и Кача объясняется, очевидно, главным образом тем, что сопоставлялись разновозрастные горизонты (учение Бакмена о «несходных фаунах»), как это указывалось Никитиным (Nikitin, 1889, стр. 126—127).

[**Рэт.** Вероятно, к этому ярусу относится бóльшая часть известняков Киото (150—700 *м*), которую Динер сравнивал с развитым в Альпах дахштейнским известняком.]

Долина Тал, Внешние Гималаи

Близ места, где Ганг выходит из гор, в юго-западном Гархвале, располагаются изолированные выходы крупнозернистых песчаников и кварцитов, часто известковистых, переходящих местами в известняки; они залегают между эоценовыми и палеозойскими породами. Эти слои (Тал) являются единственными мезозойскими отложениями, известными на южном склоне главного Гималайского хребта. Они содержат обломки окаменелостей, среди которых определены кораллы, белемниты, пелециподы и гастроподы, но по возрасту слои могут относиться как к юре, так

и к мелу (Oldham, 1893, стр. 230). Необходимы дальнейшие исследования, поскольку породы могут представлять собой прибрежную фацию верхней юры южного края Тетиса.

Тибетские фации экзотических глыб

Область Киогар (упоминается в литературе под названием «Киогар», или «Малла-Джохар в Бхот-Махалс Кумаона», или «Нити»), расположенная в нескольких километрах к югу от перевала Нити, близ границы Индии с Тибетом, является одной из интереснейших в геологическом отношении областей мира. Она характеризуется необыкновенным развитием клиппенов и экзотических глыб различной величины, вплоть до высоких горных вершин, связанных с основными изверженными породами. Образования отличаются поразительным фациальным разнообразием. Все эти особенности были описаны и рассмотрены Краффтом (Krafft, 1902), Грисбахом (Griesbach, 1904), Геймом и Ганссером (Heim, Gansser, 1939) и Бейли (Bailey, 1944).

Сланцы Спити перекрываются мощной толщей флиша, представленной преимущественно песчаниками мелового возраста. Нижний флиш, или песчаники Гиюмал, мощностью 500—700 *м* начинается с самых верхов валанжина, что подтверждается присутствием *Olcostephanus (Rogersites)* cf. *atherstoni* (Spitz, 1914). Возраст самых верхов толщи еще не определен. (Указания Шпица на аммониты апта и верхнего альба опровергаются Спэтом, 1939, стр. 136). Верхний флиш сложен глинистыми сланцами мощностью 500—700 *м*, выше которых залегают кремнистые песчаники и кремнистые сланцы с радиоляриевыми роговиками мощностью 300—400 *м*. Весь верхний флиш отнесен к верхнему мелу (Heim, Gansser, 1939, стр. 147). На верхнем флише лежит мощный покров основных изверженных пород, включающих шаровые лавы и переслаивающихся с радиоляриевыми роговиками; на поверхности покрова, а также внутри него расположены отторгнутые массивы известняков, слагающие скалистые пики хребта Киогар. Эти скалы представляют собой настоящие клиппены, напоминающие карпатские и альпийские. Они относятся к фации, неизвестной в автохтонном «гималайском» разрезе, на котором они залегают вместе с изверженными породами (фиг. 60, 61).

Разрез представляется в следующем виде:

Серые кремнистые известняки (12 *м*), переполненные радиоляриями и спикулями губок; вероятно, мелового возраста

Оолиты Киогар (50 *м*): фиолетовые оолитовые известняки с прослоями розоватых глинистых и белых известняков, содержащих *Calpionella alpina*, что позволяет отнести их к верхнему титону или берриасу

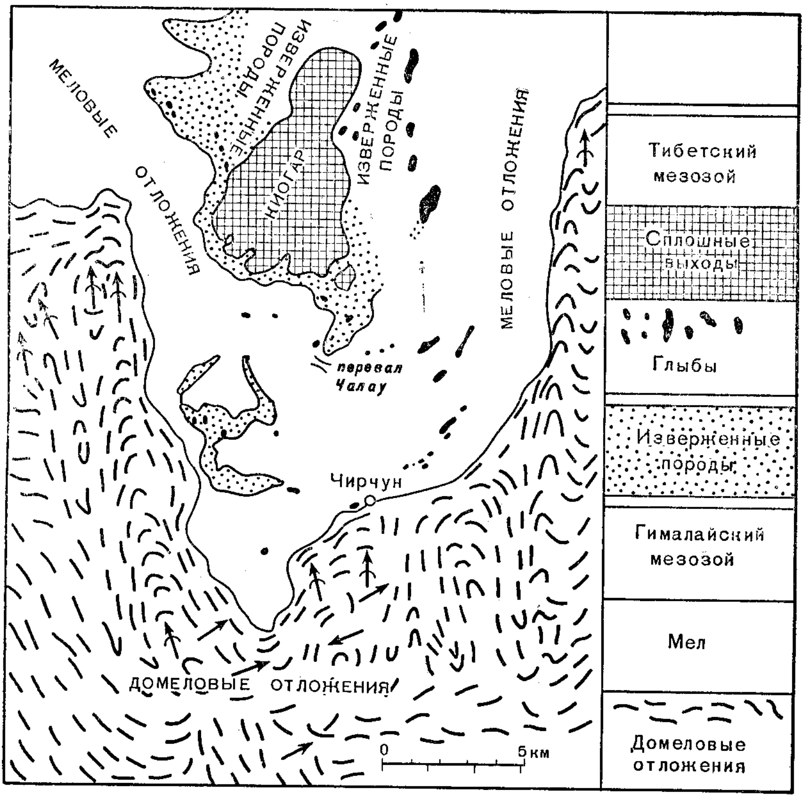
Красноватые мергели и известняки (8 *м*)

Белые известняки Киогар, немые (200—300 *м*)

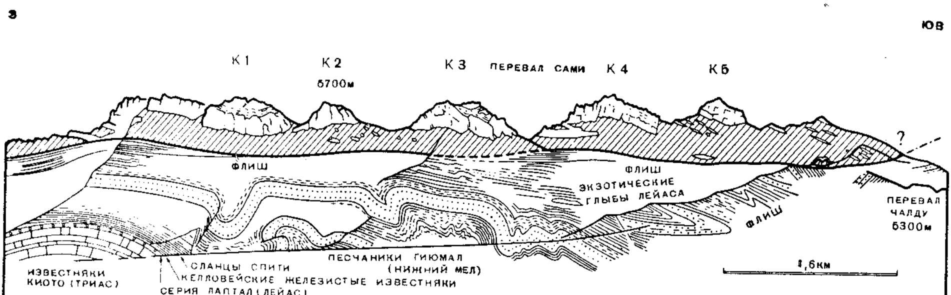
Основные изверженные породы с несколькими прослоями радиоляриевых роговиков

Верхний флиш, представленный преимущественно радиоляриевыми роговиками вверху (верхний мел) и глинистыми сланцами с экзотическими глыбами внизу (800—1100 *м*)

Основные изверженные породы внедрились и образовали жилы в вышележащих известняках Киогар, но были смяты вместе с последними. Это обстоятельство, а также присутствие шаровых лав и прослоев радиоляриевых роговиков позволяют предположить, что надвиговые



Фиг. 60. Схематическая карта Киогарской области. Из работы Бейли, 1944; по Гейму и Ганссеру, 1939.



Фиг. 61. Схема строения гор Киогар (К1—5). По Гейму и Ганссеру, 1939.

Вершины сложены известняками тибетской фации (показано белым), выступающими на поверхности покрова основных изверженных пород (заштриховано), а также погруженными в него; покров надвинут на автохтонный флиш.

движения происходили во время излияния подводных лав и что известняки и оолиты Киогар и по крайней мере часть лав составляют тектонический покров, надвинутый с севера на лавы. Поскольку покров мог быть надвинут только с севера или северо-востока, экзотические глыбы Киогара названы тибетской фацией.

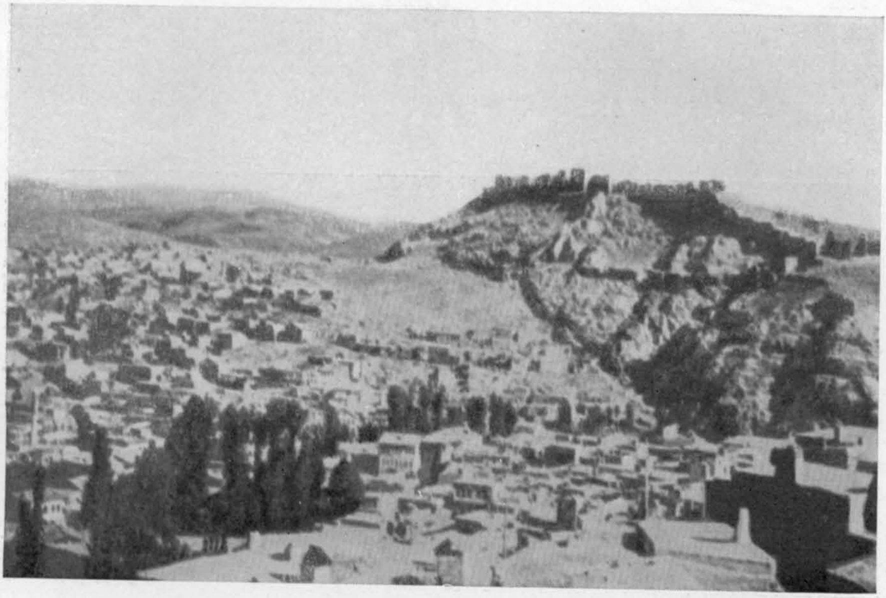
С точки зрения автора еще больший интерес представляют экзотические глыбы, внедренные в сланцы верхнего флиша. Одни из них напоминают немые белые известняки Киогар клиппенов, другие сложены основными изверженными породами, но часть экзотических глыб резко отличается от всех других образований как в покрове Киогар, так и в нижележащем автохтонном форланде. Их также относят к тибетской фации, хотя, как и клиппены, они не были обнаружены в каких-либо известных коренных отложениях. Большинство из них сложено либо пермскими криноидными известняками, либо красными триасовыми известняками, которые иногда содержат *Ceratites* или аммониты карнийского яруса. Однако известны также глыбы, сложенные красными лейасовыми цефалоподовыми известняками, подобно слоям Аднет Зальцбурга и Анатолии. Содержащаяся в них фауна аммонитов также имеет альпийский облик с преобладанием филлоцератид и литоцератид. Ниже приводится список окаменелостей, определенных Динером (Diener, 1908): *Phylloceras* (4 вида), *Schistophylloceras* (1), *Juraphyllites* (2), *Analytoceras, Pleuroacanthites, Euphyllites, Ectocentrites* (все по одному виду), *Schlotheimia* (2), *Arietites* (4) и один аммонит из оксиконов[1]. Динер говорил об этом слое: «Ни один палеонтолог не удивился бы, встретив его в Сицилии или Греции вместо района, пограничного с Тибетом».

Вопрос о происхождении глыб и путях их внедрения во флиш до сих пор не решен. Многие глыбы более или менее связаны между собой глыбами или пачками изверженных пород, в том числе шаровыми лавами, подобными тем, которые залегают над флишем. По мнению Бейли (Bailey, 1944, стр. 13), они отделились от основания надвинутого покрова и механически внедрились в подстилающий флиш, который мог реагировать как пластическое тело на подвижную нагрузку вверху. Однако это не объясняет природы всех материалов, слагающих флишевые глыбы, большинство из которых не встречается в тектоническом покрове Киогар. Более вероятно, что глыбы представляют собой чешую или останец другого покрова, отторгнутого от более низкого стратиграфического горизонта— тектонического «нижнего этажа», по предположению Гейма и Ганссера (Heim, Gansser, 1939, стр. 157). Согласно этой точке зрения, экзотические глыбы являются просто прослоем, а залегающий над ними флиш — местной надвиговой чешуей, повторяющей часть флишевой последовательности и в свою очередь перекрытой покровом Киогар.

Вопрос значительно упрощается, если мы условно отнесем белые известняки Киогар главного надвигового покрова Киогар к нижнему титону, а не к триасу, как это делали Гейм и Ганссер на основании чисто литологических признаков. Поскольку оолиты Киогар с *Calpionella alpina* не могут быть древнее позднего титона и указывают на существование альпийских условий во время их образования, то более вероятно, что они непосредственно подстилаются мощными белыми титонскими известняками, а не дахштейнскими известняками триаса. При этом мощность 200 *м* была бы вполне вероятной. На этом основании таблицу

---

[1] В английской палеонтологической литературе оксинокамн называют инволютные, сжатые с боков раковины аммонитов.— *Прим. перев.*



Ф о т о XXа. Замок Бэйбурт, восточная Анатолия, верхнеюрские известняки (см. фиг. 50).

Ф о т о XXб. Экзотические глыбы в горах Киогар.

L — красные известняки нижнего лейаса; *P* — известняки пермокарбона; *4b* — верхний флиш, черные глинистые сланцы; *5* — основные изверженные породы (см. фиг. 60, 61).

Фото XXI. Долина верхнего течения реки Спити.
Клиффы, сложенные известняками Киото, со сланцами Спити вверху.

Гейма и Ганссера, в которой сопоставляются 3 группы фаций (Heim, Gansser, 1939, стр. 161), можно значительно упростить (см. табл. 19).

Таблица 19

ПРЕДЛАГАЕМАЯ КОРРЕЛЯЦИЯ ГИМАЛАЙСКИХ И ТИБЕТСКИХ ФАЦИЙ

Система	Гималайские фации	Тибетские фации
Мел	Основные изверженные породы и верхний флиш Нижний флиш (песчаники Гиюмал)	? Серые радиоляриевые известняки
Юра	Сланцы Спити	Оолиты Киогар с *Calpionella alpina* Известняки Киогар
	Келловейские оолиты	?
	Слои Лаптал	Аднетские известняки с геттангскими и синемюрскими аммонитами
Триас	Ивестняки Киото Сланцы Кути Известняки Калапани Шоколадные сланцы	Красные известняки с карнийскими аммонитами Красные известняки с *Ceratites*
Пермь	Сланцы Кулинг	Криноидные известняки с брахиоподами

Тибет и Непал

Экзотические глыбы и клиппены, казалось бы, создают заманчивую перспективу: они позволяют представить существование на севере, в геологически неисследованных районах Тибета, фаунистической провинции. Улиг (Uhlig, 1910a, стр. 50) был уверен, что где-то в этих местах имеется тибетская фация верхней юры, соответствующая альпийской фации нижнего лейаса в области развития экзотических утесов; в отложениях тибетской фации, возможно, содержатся такие альпийские роды, как *Simoceras* и *Pygope*. Эти роды еще не найдены, так же как и верхнеюрские аммониты зоны Тетиса, но предвидение Улига в известной мере подтверждается находкой *Calpionella alpina* на вершинах Киогарских утесов.

Однако при дальнейших исследованиях Тибета были выявлены очень интересные данные, противоречащие высказанным ранее предположениям. В настоящее время изучено геологическое строение очень большого района, лежащего далее к востоку, в котором значительная часть отложений представлена юрскими породами. Вместо предполагавшейся тибетской фации повсеместно развиты обычные глинистые сланцы Спити. Почти непрерывные выходы юрских отложений протягиваются

от 82° в. д. по крайней мере на 800 *км* через северный Непал, южный Тибет, Сикким и Бутан до Лхасы (92° в. д.) (карта Геологической службы Индии). От главного выхода, расположенного в долине реки Цангпо и в горах по обоим ее берегам, отходят ответвления к северу, в центральную часть Тибетского нагорья, которые протягиваются почти до 32° с. ш. Площадь, занимаемая выходами юрских пород, исчисляется многими тысячами квадратных километров.

Мы располагаем еще крайне отрывочными сведениями об этом огромном районе. Наши познания основываются преимущественно на превосходном отчете Хайдена (Hayden, 1907) и на труде Свена Гедина, содержащем описание его путешествий по Тибету (Sven Hedin, 1915—1922; см. также Hennig, 1915). Хайден (Hayden, 1907, стр. 35—36) дает следующий сводный разрез, составленный на основании изучения выходов, далеко отстоящих друг от друга:

Верхняя и частично средняя юра	Сланцы Спити. Сланцы и кварциты
Байос	Известняки Лунгма
Лейас	Аспидные сланцы, кварциты и конгломераты Криноидные известняки Аспидные сланцы и кварциты Брахиоподовые известняки

«Однако эти данные столь несовершенны, что они могут рассматриваться лишь как предварительные при построении временной рабочей гипотезы» (Hayden).

За исключением сланцев Спити, единственной формацией, из которой Хайдену удалось описать определимые аммониты, оказались известняки Лунгма — слой мощностью до 15 *м*, выходящий на поверхность около Кампадзонга. Это твердые, раковинные, пестрые, местами железистые известняки, переполненные хорошо сохранившимися раковинами. Определимые аммониты, собранные Хайденом, представлены *Sonninia* cf. *dominans* Buckman, *Witchellia* aff. *platymorpha* Buckman, *W. tibetica* Arkell, *Dorsetensia* cf. *romanoides* (Douvillé), *D.* cf. *regrediens* (Haug), *D. haydeni* Arkell и *Emileia* (*Frogdenites*) sp. Фауна доказывает, что известняки целиком относятся к среднему байосу и представлены сгруженными отложениями зон *sowerbyi* и *sauzei* и, возможно, зоны *humphriesianum*. Литологические данные также свидетельствуют об отложении в условиях подводного перемыва осадков. Фауна сходна главным образом с европейской, но содержит один вид аммонитов, общий с Памиром, а другой — с Западной Австралией (Arkell, 1953).

Сланцы Спити содержат такую же фауну аммонитов, как слои Чидаму и Лочамбал в типичной области их развития. Из Муктината, расположенного на высоте 4000 *м* на берегу реки Гандак в восточном Непале, позади главного Гималайского хребта, сложенного кристаллическими породами, известно несколько аммонитов-салаграм, благодаря чему река носит второе название — Салаграми (Reed, 1908). Коллекция находится в Музее Седжвика. Автор определил следующие виды: 1) по внутренним ядрам — *Blanfordiceras wallichi* (Gray), *Paraboliceras* cf. *sabineanum* (Oppel), *Virgatosphinctes denseplicatus* (Waagen), *Aulacosphinctoides tibetanus* (Uhlig), *A. perrin-smithi* (Uhlig), *A. parvulus* (Uhlig) и *A. uhligi* Spath; 2) по отпечаткам наружной поверхности раковины — *Aulacosphin-*

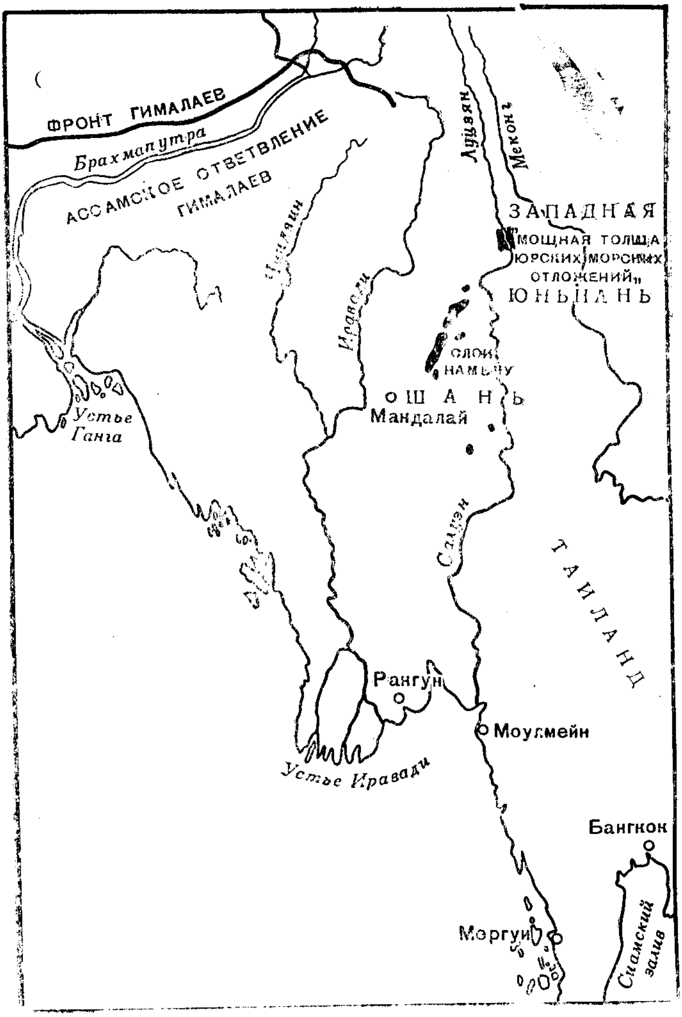
ctes cf. *mörikeanus* (Oppel), *A.* cf.*hollandi* Uhlig, *Aulacosphinctoides* cf. *subtorquatus* (Uhlig), *A.* cf. *radiatecostatus* (Steiger) и *Uhligites griesbachi* (Uhlig). Материал отличается различной степенью сохранности. Кроме того, в южном Тибете были собраны Оделлом и определены Спэтом *Uhligites griesbachi* (Uhlig) и обломок *Kamptokephalites* (Odell, 1925, стр. 311; Spath, 1933, стр. 806).

Количество определимых ископаемых начинает постепенно уменьшаться к югу, в направлении большого хребта, сложенного кристаллическими породами, в пределах которого располагаются высочайшие вершины мира — Джомолунгма и Канченджанга. На некотором расстоянии от хребта мощные толщи глинистых сланцев, относящихся к триасу и даже к верхам перми, смяты в изоклинальные складки, опрокинутые на юг. В области расчленения этих отложений, а также различных более или менее измененных известняковых формаций многие вопросы еще не решены. В местности, носящей название Хиелунг, примерно в 30 *км* к северу от вершины Джомолунгмы, в основании сланцев содержится прослой, переполненный раковинами *Spirifer* и *Productus* приблизительно позднепермского возраста (Heron, 1922, стр. 232). Предполагается, что он относится к нижележащей группе пермокарбоновых известняков и сланцев, слагающих вершину Джомолунгмы (известковистые кристаллические сланцы, кристаллические известняки и полосчатые роговики) (Heron, 1922, стр. 233; Odell, 1925, стр. 297; Hayden, Heron, 1934, стр. 329—330; Wager, 1939; Odell, 1943, стр. 151). На Джомолунгме эти породы поставлены на голову («как бы вонзаются в небо») и подстилаются гнейсами кристаллического хребта. Образовавшаяся таким образом высокая стена представляет собой срезанную зону корней огромного надвигового покрова. Основание последнего простирается (под крылом первичной лежачей складки) почти до равнины Ганга и образует опрокинутую массу гнейсов и филлитов, лежащих на опрокинутых каменноугольных породах около Дарджилинга (Auden, 1937; Heim, Gansser, 1939).

Бирма и Западная Юньнань

Большой восточный синтаксис, располагающийся в том месте, где Ассамский выступ выдвинут в зону Тетиса, что обусловливает петлеобразный изгиб хребтов, так же как на северо-западе, в Кашмире, в геологическом отношении изучен все еще очень слабо. Грегори (Gregory, 1929, стр. 3, карта и стр. 29—30) утверждал, что Гималайская альпийская система протягивается к востоку через Китай до Тихого океана. При этом хребты меридионального простирания относятся к алтаидам, и только самая западная Бирманско-Малайская дуга представляет собой «внешнюю петлю» системы третичных складок. Однако Ли (Lee, 1939, карта, стр. 246—247) не согласен с этой концепцией, считая, так же как до него Зюсс, что хребты меридионального простирания имеют третичный возраст. Юрские породы этого района изучены очень слабо, однако мощная толща юрских морских отложений, обнажающаяся в долине реки Луцзян (верхнее течение реки Салуэн), в западной части провинции Юньнань, свидетельствует о том, что они огибают синтаксис и протягиваются в южном направлении, через границу с Китаем (Lee, 1939, стр. 170). В 1951 г. проф. Ли писал автору, что дальнейших сведений об этих отложениях получено не было, но что присутствие по край-

ней мере бата подтверждается находками брахиопод и пелеципод, собранных в Юньнане Коггином Брауном (Reed, 1924, 1927; сначала фауна была отнесена к кимериджу, но впоследствии — к бату; Reed, 1936, стр. 2).



Фиг. 62. Схематическая карта расположения известных выходов юры в Бирме и в Западной Юньнани.

Дальше к западу, в Северных Шанских княжествах, известно несколько небольших останцов юрских пород; это известняки Намьяу, представляющие собой прибрежные отложения, трансгрессивно перекрывающие край Индийского щита. Хотя они лежат на палеозойских известняках, а не на кристаллическом фундаменте, и содержат местами останцы рэтских морских слоев, по условиям залегания их можно сравнить с прибрежными мелководными отложениями Кача, Джайсалмера, Соляного кряжа, Аттока и Хазары. Кроме того, они имеют позднебатский возраст и относятся к пелециподо-брахиоподовой фации (без це-

фалопод), уже известной как трансгрессивно залегающий горизонт в Каче (слои Куар-Бет), в различных областях Восточной Африки, в Египте и южном Тунисе. Отсутствие в Бирме более молодых юрских морских отложений может объясняться либо последующим отступанием моря, либо эрозией в меловое время; вероятно, имели место оба этих процесса. В этом отношении отложения близко напоминают отложения Хашм-эль-Калала в Египте.

На палеогеографических картах (см., например, Stefanini, 1928, стр. 17; Grabau, 1928, стр. 133, 250) обычно показано, что юрское геосинклинальное море, или прогиб, выполненный осадками, поворачивает к югу от Гималаев и простирается через Ассам, устья рек Ганга и Иравади и далее через Бенгальский залив. Эта точка зрения как будто не подтверждается имеющимися данными, а наличие мощных юрских морских отложений в долине верхнего течения реки Салуэн в Западной Юньнани показывает, что она маловероятна. Если правильна гипотеза, согласно которой во время третичного горообразования Индийский щит двигался к северу, то геосинклинальные выходы юрских пород Юньнани, имеющие меридиональное простирание, должны представлять собой сдавленные, выжатые, возможно сильно разобщенные останцы, как это уже предполагалось для Вазиристана. По этой гипотезе внешняя Бирманская дуга имеет гирляндообразную форму и аналогична Сулеймановым горам по другую сторону Индии. Для выяснения истинной картины необходимо провести тщательное картирование в этих труднодоступных районах. Поэтому на фиг. 81 все еще принята условная точка зрения.

Слои Намьяу образуют крупные изолированные выходы на залесенном плато, сложенном палеозойскими известняками; плато начинается близ Хсипау, приблизительно в 150 *км* к северо-востоку от Мандалая. Сильная залесенность не позволяет даже приблизительно определить мощность отложений, хотя предполагается, что она достигает «нескольких тысяч футов». Местами встречаются мощные базальные конгломераты, состоящие из хорошо окатанной гальки подстилающих известняков и других более древних пород; но эти конгломераты могут иметь любой возраст.

Собственно слои Намьяу представлены темно-красными или пурпурными песчаниками и глинистыми сланцами, которые в результате выветривания образовали лабиринт непроходимых гребней и оврагов, густо поросших лесом. В нижней части слоев встречается несколько прослоев ракушечниковых известняков Намьяу, мощность которых не превышает нескольких футов. Известняки отличаются однородностью и выдержанностью на многие километры; они не образуют заметных форм в рельефе и обычно прослеживаются только в ложах потоков. Вдобавок картирование затруднено сильными нарушениями, которые испытали отложения; падения обычно очень круты, а часто даже вертикальны (La Touche, 1913, стр. 303—308).

Именно из этих тонких прослоев известняков, залегающих близ основания слоев Намьяу, собраны многочисленные брахиоподы и пелециподы, описанные Бакменом (Buckman, 1918) и Ридом (Reed, 1931, 1936). Оба эти палеонтолога независимо друг от друга пришли к заключению, что, несмотря на возможное присутствие нескольких горизонтов, все породы относятся к верхнему бату. На основе собранного материала Бакмен дал тщательно разработанную и подробную классификацию теребратулид и ринхонеллид. Коллекции Рида (Reed, 1936), собранные из двух последовательных горизонтов, относятся к бату. В верхнем

горизонте содержатся представители верхнебатских ракушечниковых слоев, обычно встречающиеся в Восточной Африке, Аравии и Синае: *Gryphaea balli* Stefanini *G.* cf. *costellata* Douvillé, *Eligmus* cf. *rollandi* Douvillé, *E.* cf. *polytypus* Eudes-Desl. и *E.* cf. *weiri* Cox. Здесь найдено также более 20 других пелеципод, в основном относящихся к обычным европейским батским видам. Нижний горизонт содержит по меньшей мере 35 видов, среди которых имеются новые виды рода *Eomiodon,* встречающегося в слоях Куар-Бет Кача и в большом оолите Северо-Западной Европы и Англии.

В вышележащих красных песчаниках и глинистых сланцах Намьяу ископаемых не найдено, но, вероятно, они относятся к мелу. В угленосных слоях близ Калава, в Южных Шанских княжествах, встречена флора, сопоставляемая с флорой слоев с растительными остатками Умия [т. е. Бхудж] и гондванских отложений Раджмахала, относящихся, как теперь известно, к мелу, а связанные с ними красные слои около Калава содержат верхнемеловые аммониты (Fox, 1930). Таким образом, более вероятно, что небольшие выходы красных песчаников и конгломератов вблизи Амхерста и в Мергуиском округе, на крайнем юге Бирмы (12° с. ш.), которые ранее относили к юре (Chhibber, 1934, стр. 200—203), в действительности имеют меловой возраст.

ГЛАВА 16

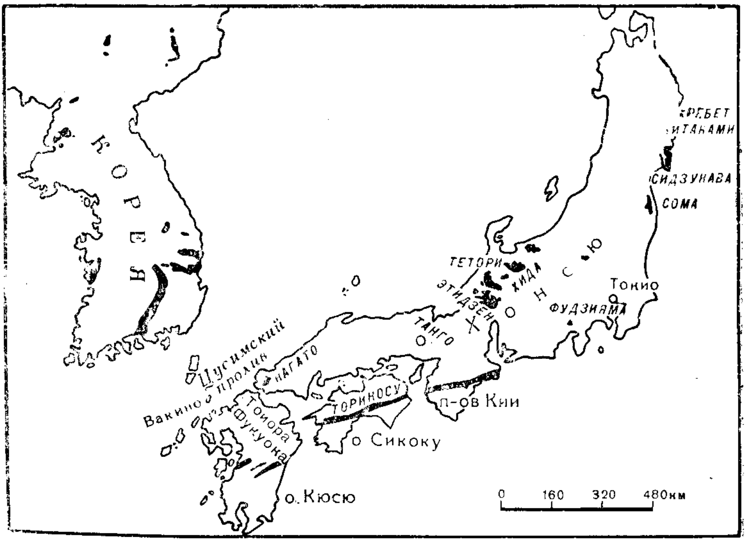
ЯПОНИЯ И КОРЕЯ

Три островные гирлянды, протягивающиеся вдоль Тихоокеанского побережья Азии от Тайваня через острова Рюкю, Японские и Курильские острова до Камчатки, представляют собой вершины опустившихся горных дуг. Возраст их, однако, неодинаков. В то время как на островных дугах Рюкю и Курильской складкообразование происходило в третичное время, на Японской дуге оно имело место в основном в мезозое. На северном острове Хоккайдо (Эдзо) складкообразование происходило одновременно со складкообразованием на Курильских островах, и сложные покровные структуры этого острова также относятся к третичному периоду. На главном острове Хонсю и на южных островах Сикоку и Кюсю (фиг. 63) третичное складкообразование происходило в основном вдоль эшелонированных осей, направленных косо по отношению к островам (Otuka, 1937). Главные горообразовательные движения имели здесь место в среднем триасе (докарнийские — постладинские: орогения Акиёси) и в раннем мелу (орогении Ога и Сакава), но есть указания и на менее значительные складчатые движения в позднеюрское время (Matsumoto, 1949). Движения распространялись из Азии, и можно предположить существование жесткого массива, опустившегося в глубины Тихого океана. Следов этого массива в мезозойских отложениях Японии не обнаружено, следовательно, к этому времени он уже был затоплен (Kobayashi, 1935b, 1937, 1938, 1941).

Профессор Кобаяси, в капитальных трудах которого, опубликованных в течение последних 25 лет, содержатся совершенно новые представления о геологии Японии, высказывает предположение, согласно которому после горообразовательных движений среднего триаса и карнийской трансгрессии долейасовые эпейрогенические движения вызвали поднятие пологого свода из складчатых палеозойских и нижнетриасовых пород вдоль центральной оси юго-западной Японии. Эту древнюю гипотетическую область он назвал Эо-Ниппонской сушей. В юрский и меловой периоды с обеих ее сторон образовались более или менее изолированные геосинклинальные прогибы, постепенно заполнявшиеся осадками. В прогибе, расположенном с внешней (Тихоокеанской) стороны, отлагались преимущественно морские осадки с прослоями грубообломочных пород с растительными остатками. Прогиб, расположенный на внутренней (азиатской) стороне, заполнялся главным образом озерными и дельтовыми отложениями, накапливавшимися, вероятно, в более или менее изолированных бассейнах. В этих отложениях встречаются прослои морских осадков, свидетельствующие о временных вторжениях юрского и мелового морей, которые прорывались через барьеры, образованные сушей.

Эпейрогенические движения, имевшие место в юрское время по обе стороны этой суши, значительно сократили и, возможно, совершенно приостановили отложение осадков в среднеюрскую эпоху: в Японии до

сих пор еще не найдено фауны, которую можно было бы уверенно отнести к среднему или верхнему байосу или бату. После интенсивного и длительного процесса седиментации в верхнеюрскую эпоху, с преобладанием морских осадков в обоих прогибах, в нижнемеловое время проявились две фазы горообразовательных движений. Первая из них (Ога) приурочивается к интервалу юра — мел. Она охватила внутренний прогиб и создала германотипные структуры с надвигами и чешуями по внутренней стороне Эо-Ниппонской суши. Затем последовала трансгрессия



Фиг. 63. Главные выходы юры в Японии и Корее.

Обнажения известняков Ториносу протягиваются в виде узкой полосы через острова Кюсю, Сикоку и полуостров Кии (обнажения представлены в схематичном и увеличенном виде). Остальные выходы юрских пород изображены согласно карте Геологической службы Японии масштаба 1 : 3 000 000, 1953 г. (некоторые обнажения, возраст которых спорен, не показаны).

моря в верхнем неокоме; в этом море отложилась серия неоком-апт-альбских отложений, начинающаяся полигенными конгломератами на внешней стороне суши (барьера). В свою очередь эта серия была интенсивно деформирована складчатыми движениями альпийского типа (Сакава) во внешнем прогибе, причем эти движения закончились перед морской трансгрессией в позднемеловое (сенонское) время.

Диастрофизм в меловое время, особенно в зоне внутреннего прогиба, сопровождался интенсивной магматической деятельностью, которая распространилась также и на бо́льшую часть Кореи. Интрудировали гранитные тела типа батолитов и дайки порфиритов, а вулканизм привел к накоплению огромных масс андезитовых и базальтовых лав и их туфов. Следы вулканической деятельности в юрский период сохранились в виде тонких линз кислых туфов, заключенных в самых низах верхнеюрских песчаников в Рикудзэне, в северо-восточном Хонсю (Mori, 1949, стр. 138) и в серии Тетори плато Хида (Iwaya, 1940). Высказывалось предположение, что красные сланцы Сикоку и других районов юго-западной Японии, возможно, частично состоят из разложившегося вулканического пепла (Yehara, 1930, стр. 29), но возраст их неясен; они могут оказаться триасового или даже мелового возраста.

Юрские отложения Японии представлены в подавляющем большинстве сланцами и песчаниками. Единственной сколько-нибудь значительной толщей карбонатных пород являются линзовидные известняки Ториносу позднеюрского возраста, залегающие трансгрессивно на южном склоне Эо-Ниппонского барьера и местами представленные рифовой фацией. По мнению некоторых геологов, эти известняки и более древние юрские породы, подстилающие их, переходят по направлению к Тихому океану в сланцы и радиоляриты более глубоководных фаций, лишенные определимых ископаемых остатков. Кроме этой внешней прибрежной полосы на юго-западе и ее вероятного продолжения на Хоккайдо, в юрское время весь архипелаг Японских островов, очевидно, представлял собой прибрежную зону, в пределах которой чередовалось накопление морских и континентальных осадков. Этот регион имеет чрезвычайно большое значение для определения возраста мезозойских флор на Азиатском континенте, поскольку в Японии можно установить соотношение флороносных слоев с горизонтами морских отложений, содержащими аммониты. Таким путем было выявлено большое возрастное различие гомотаксиальных флор. Например, так называемая рэтлейасовая флора Азии и Европы, возраст которой был впервые датирован в западной Евразии, встречается в Японии под морскими слоями с *Entomonotis ochotica* и относится к норийскому возрасту. Отсюда можно заключить, что на протяжении триасового периода эта флора мигрировала на запад (Kobayashi, 1938a, 1938b, 1939a, 1942).

Сланцы и песчаники, подобные японским и, вероятно, имеющие частично юрский возраст, встречаются по обе стороны осевого хребта на Тайване (Формозе) (Kanehara, 1926, стр. 33), тогда как в центральном хребте острова Хоккайдо имеются радиоляриты нижнемелового и частично юрского возраста (Kobayashi, 1944, стр. 237; Hashimoto, 1952).

Ниже приводится описание юрских отложений Японии по разрезам внутренней геосинклинали (Нагато, северный Кюсю, Корея, центральный Хонсю), затем внешней геосинклинали (серия Ториносу на Тихоокеанском побережье) и, наконец, по изолированным выходам на северо-востоке Хонсю.

Провинция Нагато (префектура Ямагути)

На полуострове Нагато, образующем западную оконечность главного острова Хонсю, юра представлена толщей песчаников и сланцев мощностью до 900 *м*, с полигенным базальным конгломератом, несогласно перекрывающим палеозойские филлиты. Ябе назвал эти отложения группой Тоёра; ее описал Кобаяси (Kobayashi, 1926) и тщательно пересмотрели Мацумото и Оно (Matsumoto, Ono, 1947). (См. также Matsumoto, 1949.) Из какой-то части отложений группы было доставлено восемь тоарских аммонитов — *Dactylioceras, Peronoceras, Harpoceras* и *Hildoceras*, изображенных и правильно определенных Йокоямой (Yokoyama, 1904). Геологи, пересмотревшие разрез, значительно сократили его мощность и доказали, основываясь на палеонтологических данных, что почти вся толща мощностью 900 *м* относится к лейасу, а самые верхние 570 *м* — к тоару и, может быть, к нижнему байосу. Как в фациальном отношении, так и по мощности эти отложения можно сравнить с юрой Кавказа.

Автор крайне признателен проф. Мацумото за предоставление ему во временное пользование типичных экземпляров, изображенных в прекрасной статье, написанной Мацумото совместно с Оно; он благодарен также Дж. Р. Мак-Юану из Королевского колледжа в Кембридже за перевод указанной статьи с японского. Ниже приводится сводная таблица, в которой автор заменяет зональные подразделения японских палеонтологов своими собственными и вводит некоторые поправки в номенклатуру и пересмотренные определения. Приводим основные поправки, внесенные автором: 1) по мнению автора, японская «зона *Echioceras*» основана не на *Echioceras*, а на гомеоморфных *Fontanelliceras* Fucini (род, встреченный в домерском ярусе Италии); 2) японская «зона *Grammoceras*», по мнению автора, основана на формах, подобных Grammoceratidae, но в действительности принадлежащих к другим родам раннего тоара. Обозначения слоев (Ut — Ne), принятые Мацумото и Оно, здесь сохранены.

? Нижний байос

? Зона *opalinum*. Верхняя часть формации Утано, 30—40 *м*

Ut. *Holcophylloceras* sp.

Uz. (немая)

Uh. *Hammatoceras (Planammatoceras)* sf. *kitakamiense* (Shimizu) (табл. 2, фиг. 4)

? *Dumortieria* sp.

Calliphylloceras cf. *nilssoni* (Hébert)

Тоар

Зона *jurense*. Нижняя часть формации Утано, 100—150 *м*

Ub. *Haugia* aff. *japonica* (Neum.) (табл. 2, фиг. 5)

Up. Посидониевые слои с

Phymatoceras toyoranum (Mat.) (табл. 2, фиг. 1)

Pseudolioceras? sp. (табл. 2, фиг. 2)

Calliphylloceras cf. *nilssoni* (Hébert)

Зоны *commune* и *falcifer*. Верхняя часть формации Накаяма, 200 *м*

Na. *Dactylioceras* aff. *helianthoides* Yok.

Nd. *Dactylioceras helianthoides* Yok. (табл. 1, фиг. 10)

Peronoceras subfibulatum (Yok.)

Hildoceras chrysanthemum Yok.

Hildoceras densicostatum Yok.

Hildoceras inouyei Yok.

Protogrammoceras cf. *nipponicum* (Mat.)

Harpoceras okadai (Yok.) (табл. 1, фиг. 8)

? Зона *tenuicostatum*. Средняя часть формации Накаяма, 30—50 *м*

Ng. *Protogrammoceras nipponicum* (Mat.) (табл. 2, фиг. 3)

Fuciniceras cf. *lavinianum* (Menegh.) (табл. 1, фиг. 4, 5)

Harpoceras okadai (Yok.) (табл. 1, фиг. 8)

Lioceratoides yokoyamai (Mat.) (табл. 1, фиг. 9)

Hildoceras densicostatum Yok.

Dactylioceras helianthoides Yok.

Calliphylloceras cf. *nilssoni* (Hébert)

Lytoceras sp.

Верхний плинсбах

Нижняя часть формации Накаяма (30 *м*), сланцы с сильно выраженной трещиноватостью; может быть, сюда относится и часть формации Нагано.

Ne. *Fontanelliceras* cf. *fontanellense* (Gem.) (табл. 1, фиг. 1)
Seguentia cf. *parodii* Fucini (табл. 1, фиг. 2)
Fuciniceras primordium (Mat.) (табл. 1, фиг. 3)
Protogrammoceras cf. *normannianum* (Orb.)
Paltarpites cf. *paltus* Backman (присланный экземпляр)
Paltarpites toyoranus (Mat.) (табл. 1, фиг. 6)
Calliphylloceras cf. *nilssoni* (Hébert)
Lytoceras sp.

Лейас (нерасчлененный).

Формация Нагано (250—300 *м*). Базальный конгломерат и песчаники, переходящие кверху в песчанистые сланцы. Мелководная фауна, представленная пелециподами и гастроподами, а также немногочисленными аммонитами. Из самого верхнего слоя (50 *м*) упоминаются *Arietites (Coroniceras?)* sp., а из самых низов — *Juraphyllites*.

Фауна, происходящая из горизонта Ng — тонкослоистых сланцев мощностью от 30 до 50 *м*, содержащих аммониты и залегающих на прослое песчаников мощностью 20—30 *см*, исключительно интересна тем, что данные, полученные при ее изучении, проливают свет на стратиграфическое положение некоторых видов *Fuciniceras* и *Protogrammoceras* с тремя килями. "*Pseudogrammoceras nacayamense*" Matsumoto (табл. 1, фиг. 4, 5) обнаруживает три сильных киля и в видовом отношении, по-видимому, неотличим от *Fuciniceras lavinianum* (Men.) — типичного вида *Fuciniceras*. Типичный экземпляр "*Grammoceras*" *nipponicum* Matsumoto (табл. II, фиг. 3) относится, вероятно, к другому виду, но некоторые более мелкие экземпляры, присланные автору в качестве разновидностей этого вида, по-видимому, неотличимы от итальянских видов, таких, как *Protogrammoceras isseli* (Fucini) и *inseparabilis* (Fucini). Эти формы, которые Фучини первоначально относил к домеру, встречаются в Японии вместе с *Lioceratoides* (табл. 1, фиг. 9) (= "*Praelioceras*" Fucini) и *Harpoceras okadai* (Yokoyama, 1904, табл. I, фиг. 8). Последний, возможно, идентичен *H. praeplanatum* Fucini (1924) и почти неотличим от инволютных форм *Harpoceras exaratum* (Young and Bird), обычных в тоаре Уитби, и тоарских форм, подобных *Hildoceras densicostatum* Yok. и *Dactylioceras helianthoides* Yok. Судя по близкому сходству последнего с *Dactylioceras tenuicostatum* (Young and Bird) и на основании его перехода вверх в типичную фауну зон *commune* и *falcifer* слоя Nd, фауну слоя Ng можно отнести только к основанию тоара.

Интересно отметить смешение представителей итальянской и английской фаун в подстилающих верхнеплинсбахских слоях Ne.

В различных горизонтах группы Тоёра встречается обильная флора, родственная флорам, обычно относящимся в других районах к верхней юре; в формации Утано совместно с этой флорой найдены два эндемичных вида *Inoceramus* (Kobayashi, 1926, с таблицей). Над формацией Утано Кобаяси помещает серию песчаников и сланцев (формация Нанами) с одними растительными остатками, тогда как Мацумото и Оно считают последнюю частично фациальным изменением формации Утано и упоминаемой ниже группы Тоёниси.

На юрской группе Тоёра залегают со стратиграфическим несогласием и местами с угловым несогласием конгломераты и грубозернистые галечниковые песчаники, переходящие кверху в группу песчаников, сланцев и конгломератов — группу Тоёниси нижнемелового и, возможно,

верхнеюрского возраста (Matsumoto, 1949, 1954). Верхняя часть этой группы заключает слои Йосимо с солоноватоводной фауной пелеципод и гастропод. В фауну входят ранние Corbiculidae и крупные гастроподы из семейства Turritellidae, напоминающие аптских *Cassiope* Испании (Kobayashi, Suzuki, 1939). Эти слои перекрываются с угловым несогласием эквивалентами формации Вакино (см. ниже) и Мелантеритовой группой нижнемелового возраста с изверженными породами (Matsumoto, редактор, 1954). Кобаяси (Kobayashi, 1939) относил Мелантеритовую группу к позднему неокому, а слои Йосимо — к вельду.

Северный Кюсю

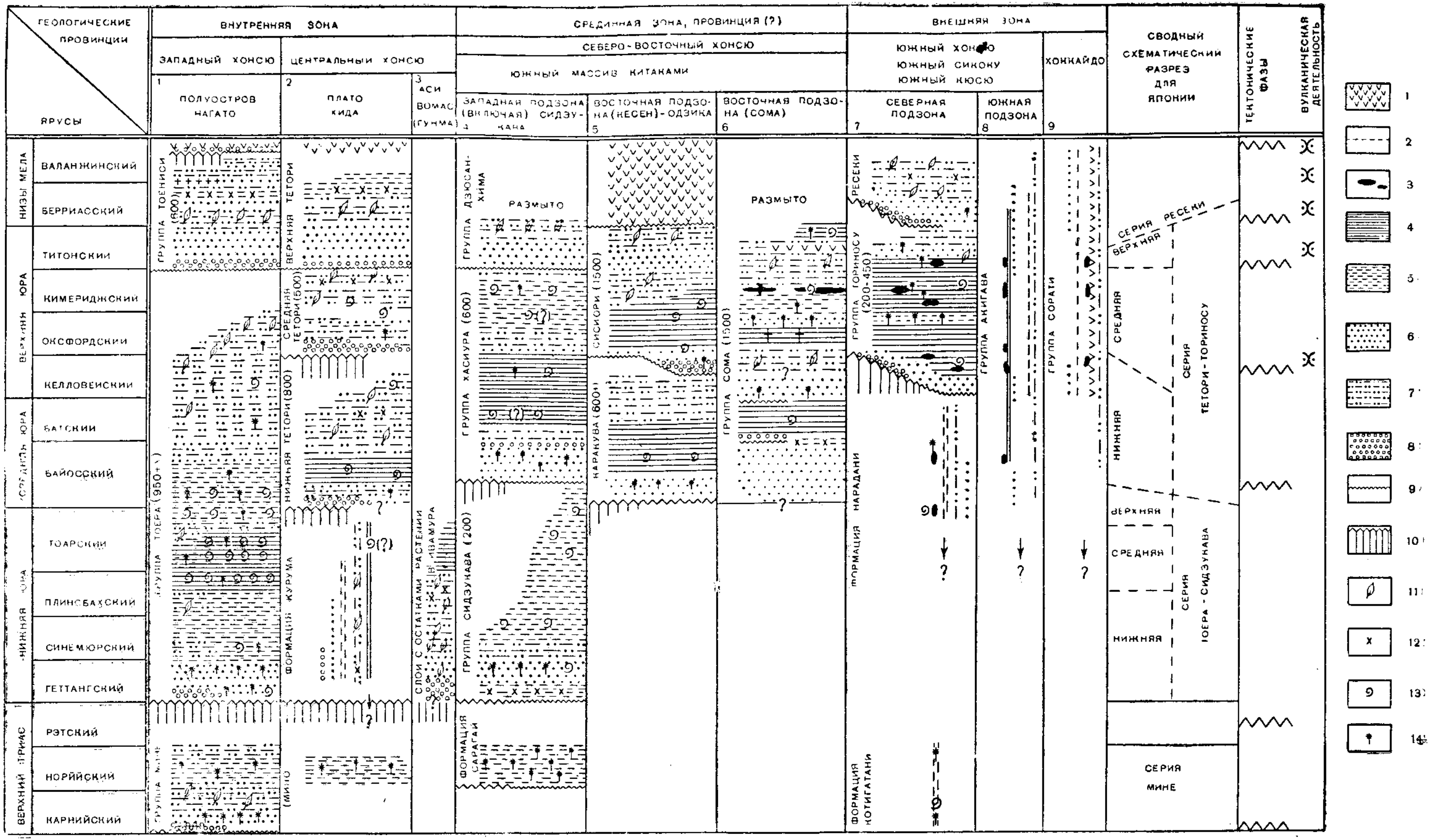
В 80 *км* к юго-западу от полуострова Нагато, близ университетского города Фукуока, на северной оконечности острова Кюсю, меловая Мелантеритовая группа с зелеными туфами и измененными андезитами перекрывает серию Вакино. Последняя представлена толщей черных сланцев мощностью 800 *м*, лежащей на конгломератах мощностью до 150 *м*. Ниже залегают значительно более древние породы неустановленного возраста (Kobayashi, Ota, 1936). Стратиграфия этого района подвергалась неоднократному пересмотру (Matsumoto, редактор, 1954).

Сланцы серии Вакино содержат замечательную фауну пресноводных моллюсков, в том числе своеобразные роды унионид, анодонтов, корбикулид и *Trigonioides* с гастроподой *Brotiopsis* (Kobayashi, Suzuki, 1936; Suzuki, 1943). Подобный небольшой комплекс форм встречается в различных местах в Восточной Азии, и, несмотря на внешний пурбекский облик фауны, теперь принято относить ее к нижнему мелу (Suzuki, 1949).

Корея

Мезозойский бассейн осадконакопления, носящий название Цусимского по одноименному проливу (фиг. 63), в котором откладывались мощные грубообломочные толщи, охватывал по меньшей мере и южную часть Кореи. Здесь на большой территории развиты такие же, как и в Японии, песчаники, сланцы и конгломераты, несогласно лежащие на кристаллическом фундаменте и палеозойских породах. Границы их распространения повторяют в общих чертах форму первичного бассейна, несмотря на последующий диастрофизм.

В отдельных участках нижняя часть отложений — так называемая нижняя серия Тэдон (*яп.* — нижняя формация Дайдо) — относится к юре, но, насколько это известно, не является морской. Если подтвердится указание на находку в ней *Hildoceras inouyei* Yok., то тем самым будет доказано продолжение тоарских отложений Нагато на материк. Однако, согласно сведениям, полученным автором от Мацумото, это указание не заслуживает доверия. В этих отложениях встречена богатая флора (Kawasaki, 1926, стр. 118). Известны также более молодые по возрасту флоры, среди которых наиболее знаменита Нактонгская флора, свидетельствующая о продолжении на материк серии Вакино острова Кюсю; в породах, кроме того, встречаются некоторые своеобразные пресноводные раковины. Наблюдаются слои со знаками ряби и трещинами высыхания, а местами прослои вулканического пепла. Последние свидетельствуют о вулканической деятельности, широко отмеченной в вышеле-



Фиг. 64. Корреляционная таблица, позволяющая сопоставить отложения различных районов Японии; составлена проф. Мацумото в 1954 г. (дана в упрощенном виде).

Вертикальными линиями показаны слабо изученные породы. Мощности даны в метрах. Возраст группы Хасиура дается согласно рукописной работе Моцумото и Оно, 1947.

1 — пирокластические породы; *2* — кремнистые породы и радиоляриты; *3* — известняки; *4* — сланцы; *5* — песчанистые сланцы и граувакки; *6* — песчаники, аркозы и граувакки; *7* — чередующиеся прослои песчаников и сланцев; *8* — конгломераты; *9* — стратиграфическое несогласие; *10* — несогласие в основании; *11* — растительные остатки; *12* — солоноватоводные и пресноводные фауны; *13* — аммониты; *14* — другие морские фауны.

жащих эквивалентах Мелантеритовой группы. Ниже приводится сопоставление корейских и японских подразделений:

Корея	Япония	Возраст
Верхняя часть серии Тэдон (формация Дайдо), верхняя часть формации Кейсё и серия Силла (формация Сираги)	Мелантеритовая группа и формация Симоносеки	Мел
Средняя часть серии Тэдон (свита Дайдо), или формация Нактонг	Формация Вакино	Мел
Нижняя часть серии Тэдон (свита Дайдо)	Накаяма (средняя часть группы Тоёра)	Тоар

В Северной Корее местами встречается богатая пресноводная фауна моллюсков, предположительно относимая к ранней юре. Она отличается от всех остальных фаун Кореи и Японии, но найдена также в северо-восточной части Китая (Suzuki, 1949, стр. 94).

Центральный Хонсю

В северной части предполагаемой Эо-Ниппонской суши (барьера), в центральной части острова Хонсю, в юрское и нижнемеловое время происходило неравномерное опускание с отложением мощных толщ сланцев, песчаников и конгломератов в фациях, напоминающих фации более западных частей геосинклинали. Но в то время как лейас здесь встречается (насколько это известно) лишь местами, в восточной части района обнаружены морские раковины в слоях с растительными остатками; верхнеюрское море распространялось на бо́льшую часть западной половины области, оставив среди немых толщ с растительными остатками прослои с аммонитами келловейского, оксфордского и кимериджского возраста.

Как нижнекелловейские, так и верхнеоксфордские морские отложения содержат *Corbicula. Unio, Viviparus, Pila, Melanioides* и другие пресноводные моллюски (Kobayashi, Suzuki, 1937). Предполагается, что они были перенесены в мелкое и, возможно, солоноватое море реками и потоками с соседней суши (Suzuki, 1949, стр. 93). Эти отложения заключают несколько слоев, богатых растительными остатками. Верхнеюрские конгломераты, частично заполняя долины, размытые в гнейсах фундамента, целиком перекрывают лейасовые отложения с растительными остатками. В самое позднее юрское и нижнемеловое время ряд межгорных бассейнов был отрезан от моря и в осадках оказались погребенными только остатки растений и пресноводные моллюски. Среди массы ископаемой древесины местами встречаются вертикально стоящие, окремнелые пни хвойных деревьев (Ogura, Kobayashi, Maeda, 1951). Они были захоронены после кимериджа и рассматриваются как позднеюрские. Флоры верхнеюрских и меловых отложений (в верхней части ко-

торых встречаются туфы) отличаются исключительным богатством. (Пересмотр флор и обширную литературу см. Oishi, 1940.)

Юрские и нижнемеловые породы наиболее хорошо развиты и лучше всего обнажены в пределах плато Хида и близлежащих гор, дренируемых истоками рек Тетори и Кудзурю, и особенно в старых провинциях Этидзен, Кага и Хида (фиг. 63). Верхнеюрские и нижнемеловые формации объединены в серию Тетори. Лейасовые слои с растительными остатками, сопоставляемые по содержащейся в них флоре с тоарскими отложениями Нагато, встречаются только в северо-восточной части плато Хида и еще восточнее, в префектуре Гунма. Присутствие *Cardinia* (Kobayashi, 1935a) говорят о том, что здесь представлен также и нижний лейас. По сведениям, полученным автором от Мацумото, это предположение теперь подтверждено находками аммонитов. Ниже приведен обобщенный стратиграфический разрез (Kobayashi, 1927, 1935a; Kobayashi, Suzuki, 1937; Maeda, 1952).

Верхняя Тетори	Сланцы Охмитидани с флорой и туфами Песчаники Акаива (немые)	Мел
	— Стратиграфическое несогласие —	
Средняя Тетори	Формация Итосиро с растительными остатками и вертикально стоящими древесными пнями	? Поздняя юра
	— Угловое несогласие —	
Нижняя Тетори	Формация Кудзурю с растительными остатками, слоями с *Gorbicula* и аммонитами — Предполагаемое угловое несогласие (точное соотношение неясно) —	Кимеридж Оксфорд Келловей
Формация Курума с такой же флорой, как и в формации Накаяма полуострова Нагато		? Тоар и более древний возраст

Общая измеренная мощность этих отложений на плато Хида — 2700 *м*, из которых 1100 *м* (нижняя граница неизвестна) относятся, по-видимому, к юре; в них встречаются прослои кислых туфов (Iwaya, 1940).

В палеонтологическом и стратиграфическом отношениях наибольший интерес представляют собой нижняя часть серии Тетори. В ней найдено in situ два горизонта с аммонитами; оба горизонта содержат (или по простиранию переходят) солоноватоводные отложения с *Corbiculae* (двух различных видов). Аммониты в нижнем аммонитовом слое представлены единственным бореальным родом *Seymourites*, ранее известным только из районов Тихоокеанского побережья Канады и Аляски, из Монтаны, Гренландии и Шпицбергена. Изображенные экземпляры (Kobayashi, 1947) почти тождественны американским видам (см., например, Imlay, 1948, *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 214-B*, табл. IX), но нельзя забывать, что в раздавленном виде *Seymourites* могут быть неотличимы от некоторых стефаноцератид как ранне-, так и среднебайосского возраста (см. Buckman, Type Ammonites, III, табл. CCL и IV, табл. CCCXI). Кроме того, следует учитывать и то обстоятельство, что стефаноцератиды в массе мигрировали через Тетис в Западную Австралию и Индонезию.

Из более высоких аммонитовых слоев, из сланцев, включенных в слои с растительными остатками, были доставлены шесть видов аммонитов, изображенных Йокоямой (Vokoyama, 1904). Ниже приведены пересмотренные автором определения, указывающие на самые верхи оксфордского яруса (фигуры табл. I из работы Йокоямы).

Фиг. 1.— *Perisphinctes (Arisphinctes* или *Kranaosphinctes) matsushimai* Yok. (Ср. с формами Бёма из Вай-Гало, островов Сула.)

Фиг. 2, 3.— *P. (Mirosphinctes) hikii* Yok.

Фиг. 4.— *P. (?Kranaosphinctes) kaizaranus* Yok. (ядро)

Фиг. 5.— *Decipia kochibei* (Yok.) (Ср. Arkell, *Mon. Am. Engl.* Corallian Beds, табл. LXXVIII, фиг. 12).

Фиг. 6.— *P. (Dichotomoceras?)* cf. *procedens* Oppenheimer

Фиг. 7.— *Clochiceras? echizenicum* (Yok.)

Экземпляр *Katroliceras*, обнаруженный в отдельном валуне из серии Тетори в Этидзене, свидетельствует о наличии третьего горизонта с аммонитами, относящегося к среднему кимериджу (Kobayashi, Fukada, 1947b). Присутствие этого индийского рода вместе с *Kranaosphinctes* spp. указывает на непосредственное сообщение с Индонезией, Качем и Южным морем, что трудно увязать с отождествлением самых ранних аммонитов серии Тетори с *Seymourites*.

Южный Сикоку, южный Кюсю и полуостров Кии

В пределах южной части Эо-Ниппонской палеозойской суши (барьера) в юрское время преобладал совершенно другой режим осадконакопления. В противоположность типу дельтовых отложений межгорных впадин северной геосинклинали в южной геосинклинали отлагались прибрежные и рифовые известняки, которые к югу переходили, возможно, в илы открытого моря и радиоляриевые илы.

Сланцы и радиоляриты, достигающие больших, но не установленных точно мощностей, объединяются в формацию Акигава. Она сложена красными и зелеными сланцами, радиоляриевыми кремнистыми породами и небольшим количеством песчаников и известняков. Кроме радиолярий, встречается также немного кораллов в известняках. Окраска сланцев могла быть частично обусловлена присутствием разложившегося вулканического пепла, но это еще определенно не установлено. Эта формация близко напоминает формацию Данау на острове Борнео; возраст ее также проблематичен. Она развита на большей части южной территории островов Сикоку и Кюсю и полуострова Кии (южная оконечность Хонсю). На острове Сикоку она была описана и закартирована Йехарой (Yehara, 1930), отнесшим ее целиком к верхней юре. Однако, учитывая отсутствие других ископаемых, кроме радиолярий, а также принимая во внимание возраст свиты Данау на Борнео, автор воздержался от изображения этих выходов на фиг. 63.

Выходы формации Акигава ограничены с севера прямой линией надвигов, направленных к югу, вдоль которой они перекрываются известняками Ториносу; на последние с севера надвинуты палеозойские породы. Обнажения известняков Ториносу прослеживаются в виде узкой полосы (схематичное и увеличенное изображение см. на фиг. 63), зажатой между надвигами, вызванными орогеническими движениями фазы Сакава в меловое время (эта фаза названа по городу Сакава, расположенному примерно в центре южной части острова Сикоку). Известняковая формация Ториносу сложена сланцами и известняками с небольшими включениями радиоляриевых кремнистых пород.

Согласно первоначальному мнению Йехары (Yehara, 1930) и Кобаяси (Kobayashi, 1935, стр. 84), эти кремнистые породы переслаиваются

с известняками и сланцами. Однако позднее Кобаяси (Kobayashi, 1941; 1944, стр. 234) пришел к выводу, что они являются частью нижележащих пермо-триасовых отложений, перемещенных в процессе тектонических движений. С этой точки зрения, основанной на результатах повторного картирования, обнажения известняков Ториносу в целом представляются в виде полосы, связанной с тектоническими чешуями и усложненной рядом поперечных сбросов, между большими тектоническими покровами, а сама формация Ториносу, согласно этому представлению, лежит с угловым несогласием на пермо-триасовых радиоляритах и сланцах (Kobayashi, Huzita, Kimura, 1945). Кроме того, линзы известняков, подобные тем, в которых в формации Ториносу были найдены верхнеюрские ископаемые, встречаются также в вышележащей нижнемеловой серии Рёсеки, отделенной от юры базальным конгломератом.

В нижнемеловое время режим дельтового осадконакопления распространился и на южную сторону Эо-Ниппонской суши в результате активной эрозии структур с высоким рельефом, которые начали образовываться в фазу Сакава. Знаменитые меловые флоры серии Рёсеки оказались захороненными, как и в северной геосинклинали, в сланцах и песчаниках, между мощными пластами конгломератов.

В формации Ториносу встречаются различные известняки: немые, содержащие аммониты и пелециподы, а также слагающие небольшие неправильной формы неслоистые линзы или рифовидные массы с обильными шестилучевыми кораллами (Eguchi, 1951), строматопорами (Yabe, Sugiyama, 1935), миллепорами и известняковыми водорослями (Yabe, 1932). *Pecten* и *Lima* в видовом отношении отличаются от европейских форм, но сходны с ними по облику и относятся к космополитным подродам (Kimura, 1951). Здесь встречаются также брахиоподы, *Cidaridae*, гастроподы, белемниты и зубы акул (Kobayashi, 1935).

Аммониты, до настоящего времени найденные в формации Ториносу, принадлежат к двум разновозрастным комплексам: верхнекелловейскому и нижнекимериджскому. Келловейская фауна, найденная в сланцах, переслаивающихся с известняками, содержит роды *Hecticoceras* и *Horioceras* и два экземпляра перисфинктид. Один из них представлен начальными оборотами и совершенно правильно сопоставляется Кобаяси (Kobayashi, 1935, табл. XIII, фиг. 4, 5) с *Properisphinctes*. Другой является более крупным обломком, ошибочно относимым Кобаяси (1935, табл. XIII, фиг. 7, 8) к *Sigaloceras*, так как на снимках видно, что первичные ребра слишком длинны, а брюшная сторона слишком широка для *Sigaloceras;* этот обломок, вероятно, представляет собой одну из форм *Binatisphinctes* или *Poculisphinctes* (*«Trinisphinctes»*).

Нижнекимериджский небольшой комплекс форм (часть которого относится, возможно, к низам среднего кимериджа) включает *Lithacoceras tarodaense* Kob., *Aulacosphinctoides* cf. *steigeri* (Shimizu) и (найденного отдельно) *Ataxioceras kurisakaense* Kob. and Fukada. Эти перисфинктиды известны только по плохо сохранившимся обломкам, но в общем их возраст не вызывает сомнений. (Изображения см. в работах: Shimizu, 1927, 1927a, 1930; Kobayashi, 1935; Kobayashi, Fukada, 1947.) Изображены также другие обломки, но такой плохой сохранности, что они не заслуживают внимания, а также неопределимый экземпляр Oppeliidae (Yehara, 1927; Shimizu, 1931). Возраст отложений, который удалось определить по аммонитам, подтверждается находками игл *Balanocidaris glandaria* (*«Cidaris glandifera»*), характеризующих нижнекимериджские отложения в Восточной Африке и восточных районах

Средиземноморья. Единственным указанием на более поздний возраст отложений является находка пелагической криноидеи *Pseudosaccocoma japonica,* относящейся к роду, встречающемуся в европейском титоне.

Северо-восточный Хонсю

а) Южный массив Китаками (главным образом провинция Рикудзэн)

Примерно в 560 *км* к северо-востоку от плато Хида и реки Тетори в районе северо-восточного побережья Хонсю, в горах Китаками и вблизи залива Сидзукава, в бывшей провинции Рикудзэн (современная префектура Мияги), расположена изолированная группа юрских обнажений. Отсюда уже давно были изображены геттангские и синемюрские аммониты (Yokoyama, 1904a). Общие описания их были опубликованы Мабути (Mabuti, 1933) и Мори (Mori, 1949), а пересмотр на основании дополнительно найденных аммонитов был осуществлен Мацумото и Оно, любезно приславшими автору в 1951 г. копию своей неопубликованной работы с изображениями некоторых аммонитов. Автор искренне благодарен им за сотрудничество в работе.

Юрские отложения хребта Китаками приурочены тектонически к внешней, или Тихоокеанской, зоне, но они объединяют ярусы, представленные в обеих зонах юго-западной Японии, однако с некоторыми добавлениями. Мабути (Mabuti, 1933) и Мори (Mori, 1949) определили мощность юрских отложений в горном массиве Китаками примерно в 1000 *м*. После пересмотра их измерений (Matsumoto, Ono, 1951, рукопись) она была определена в 700 *м*; но в одном из близлежащих районов измеренная мощность отложений равна 2000 *м* (Shiida, 1940). Стратиграфическая номенклатура этих отложений запутана вследствие того, что здесь имеется несколько не связанных друг с другом тектонически различных групп обнажений, при изучении которых отдельные авторы дают новые или исправленные названия свитам в соответствии с местными особенностями. В нижеследующей таблице приводятся названия, применяемые, с одной стороны, Мабути (Mabuti, 1933), с другой — Мори (Mori, 1949), а с третьей — Мацумото и Оно (Matsumoto, Ono, 1951, рукопись) в различных районах. Шиида для смежного района приводит совершенно другие названия.

Местонахождение Хасиура (Mori, 1949), около 1000 *м*	Обобщенный разрез (Mabuti, 1933), около 1000 *м*	Местонахождение Сидзукава (Matsumoto, Ono), 700 *м*
Группа Дзюсанхама, 300 *м* (? титон)	Песчаники Тукихаме, 200 *м*	—
Группа Хасиура, 600 *м*	Сланцы Арато в широком смысле, >520 *м*	Формация Соденогама, около 200 *м*
	Незначительное угловое несогласие	Формация Арато, в узком смысле, 300 *м*
	Песчаники Аратосаки, 200 *м*	Формация Аратосаки, 60—100 *м*
Группа Сидзукава, 90—100 *м*	Песчанистые сланцы Хосоура, 30 *м*	Формация Хосоура, 60—100 *м*
	Слои Ниранохама, 40 *м*	Формация Ниранохама, 80—100 *м*

В формации Соденогама Мацумото нашел экземпляр перисфинкта, который может относиться к *Aulacosphinctoides*, а *Aulacosphinctoides* cf. *steigeri* (Shim.) упоминается из района Хасиура (Mori, 1949, стр. 319). Мацумото показал автору остатки двух аммонитов из формации Арато (в узком смысле), подобных *Parkinsonia*, которые, по мнению автора, следует отнести к *Idoceras* spp., родственным мексиканским формам нижнего кимериджа. Из сланцев Арато (в широком смысле) Мори (Mori, 1949) упоминает кимериджские и верхнеоксфордские аммониты. Среди верхнеоксфордских перисфинктид отмечаются *Kranaosphinctes* cf. *matsushimai* (Yok.), *Perisphinctes* ss. *ozikaensis* (Fukada, 1950) и *Discosphinctes* (Kobayashi, Fukada, 1947c; однако изображенные обломки не поддаются точному определению). Фукада утверждает, что здесь представлена последовательная серия верхнеоксфордских перисфинктид, доказывающая, что коралловые слои Англии сокращены (при сохраненной полноте разреза.— *Ред.*). Встречаются посидониевые слои и отмечается наличие *Seymourites*.

Ярусы лейаса, от геттангского до верхов тоарского, охарактеризованы аммонитами, известными из формации Хосоура. В число этих аммонитов входят: геттангские *Schlotheimia* (Yokoyama, 1904a, табл. I, фиг. 6), синемюрские *Asteroceras* и *Oxynoticeras* (Matsumoto, Ono, рукопись; см. также Yokoyama, 1904a, табл. II, фиг. 11), различные тоарские Harpoceratidae и верхнетоарские *Phymatoceras chibai* (Yokoyama sp., 1915, табл.). Недавно был также изображен *Tmetoceras* (Sato, 1954), что говорит о присутствии нижнего байоса.

Из свиты Ниранохама Мацумото и Оно упоминают «единственного, хорошо сохранившегося *Alsatites*» вместе с большим количеством *Trigoniae* и других пелеципод. Встречены также белемниты, кораллы и плохо сохранившиеся растительные остатки.

б) Область Сома, префектура Фукусима

В этой прибрежной зоне встречаются средне- и верхнеюрские породы, сходные как в литологическом, так и в фаунистическом отношениях с породами южной части хребта Китаками и серииТориносу. Из аммонитов упоминаются: ? *Parkinsonia, Indosphinctes, Pseudopeltoceras, Perisphinctes, Aspidoceras, Streblites, Taramelliceras, Aulacosphinctoides* и *Paraboliceras*? (Masatani, 1950). Встречены также слои с растительными остатками. Общая мощность отложений равна примерно 1500 *м*.

ГЛАВА 17

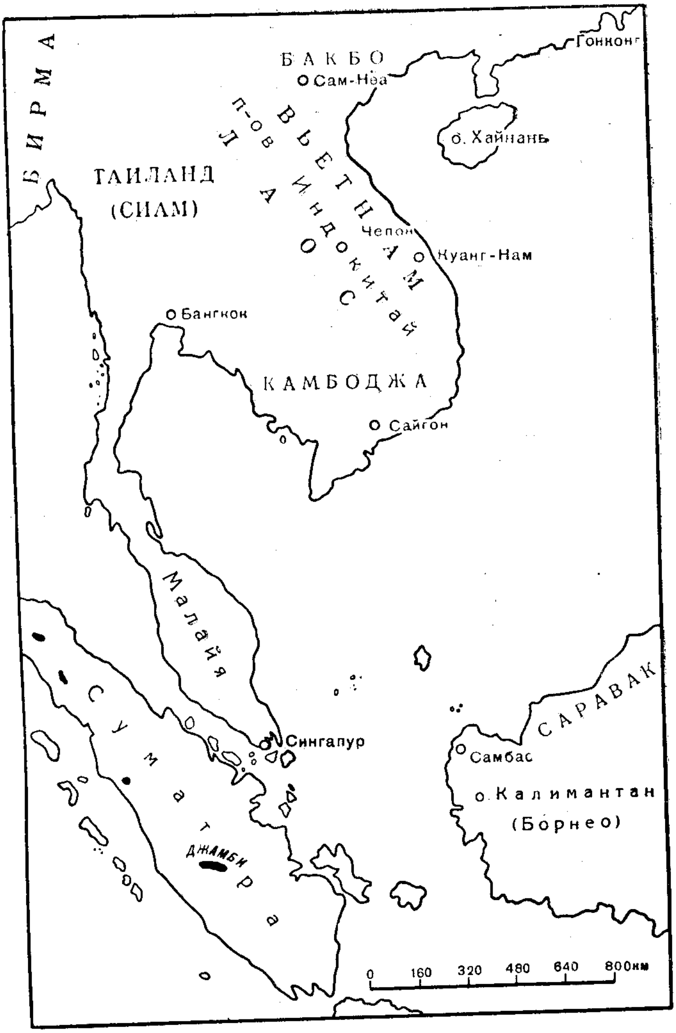
ИНДОКИТАЙ, ГОНКОНГ И ИНДОНЕЗИЯ

Территория, охватывающая эти страны, имеет примерно 4000 *км* в поперечнике и отличается наиболее сложным геологическим строением в мире. Бо́льшая часть ее занята морем, а поверхность суши, покрытая густой растительностью, подвергается интенсивному выветриванию под влиянием тропического климата. Юрские осадочные породы, в весьма разнообразных фациях, встречаются на отдельных островах в виде изолированных, далеко отстоящих друг от друга выходов, причем хорошие разрезы фактически отсутствуют. На островах Индонезии в отдельных конкрециях, в речных руслах или выбросах грязевых вулканов были собраны превосходные коллекции аммонитов и других окаменелостей от геттангского до титонского ярусов включительно. Таким образом, для исследователя юры эта область полна больших возможностей и заманчивых перспектив. Но вместо почти полной серии юрских фаун, способствующей контролю универсальности стандартного разреза, здесь приходится объединять отдельные ее элементы, исходя только из знания их последовательности в других частях света.

Однако благодаря главным образом работам голландских геологов на протяжении последних 60 лет в настоящее время появилась возможность сделать некоторые обобщения. Насколько можно судить, в течение всего мезозоя происходило непрерывное осадконакопление в краевом прогибе, или геосинклинали, образование которой относится, возможно, к перми. Она протягивалась от восточной части Сулавеси (Целебеса) через острова Буру, Церам, Ямдена и Тимор и, согласно данным, недавно полученным в северо-западной Австралии, по-видимому, продолжалась далее к югу, в округа Брум и Дерби. В этом прогибе представлены все ярусы нижнего и верхнего (но не среднего) лейаса с богатыми фаунами аммонитов европейских родов и в некоторых случаях даже видов. Неритовая область моря нижнего лейаса распространялась также на северо-западную часть Калимантана (Борнео), Индокитай и южный Китай (Гонконг). Возможно, что лейасовое море покрывало также Суматру и Яву, но установить это трудно, так как мезозойские породы в этом районе были превращены процессами динамометаморфизма в филлиты и кристаллические сланцы. Восточнее, в Новой Гвинее, первая юрская трансгрессия имела место, вероятно, в тоаре; затем происходило более или менее непрерывное накопление осадков в широком поясе, протягивавшемся через центральную часть Новой Гвинеи и, вероятно, сообщавшемся с Новой Каледонией и Новой Зеландией. Трансгрессия тоарского времени отмечена также в Южном Вьетнаме.

Попытка воспроизведения подробной палеогеографической картины мезозоя для рассматриваемого региона является, пожалуй, напрасным трудом, так как эта область подверглась интенсивным нарушениям как (местами) до меловых трансгрессий различных возрастов, так и в третичное время; нуммулитовый эоценовый известняк мог здесь преобразо-

ваться в кристаллический сланец, плейстоценовые коралловые рифы могли подняться на высоту свыше 1200 *м* (как в центральном Тиморе), а плиоценовые осадки — на высоту по крайней мере 3000 *м* над уровнем



Фиг. 65. Схематическая карта расположения выходов юры на Суматре, Калимантане (Борнео), в Индокитае и Гонконге.

моря (как на Цераме). Если, согласно общепринятой теории, Зондская дуга с прилегающими к ней океаническими впадинами представляет собой эмбриональный горный хребет, наступающий на жесткий массив Австралии (или же Австралия является наступающим щитом, поддвинутым под эти дуги), то вся область должна еще быть пластичной. Повторявшиеся орогенические движения в прошлом должны были вызвать чрезвычайно сильную деформацию, историю которой, возможно, никогда не удастся восстановить.

По крайней мере от оксфорда до титона прогиб в восточной Индонезии и Новой Гвинее, в котором происходило осадконакопление, непосредственно сообщался с прогибом Гималаев, что подтверждается идентичностью фаун. По меньшей мере два из трех подразделений сланцев Спити, а именно: слои с *Belemnopsis gerardi* оксфордского времени и слои Лочамбал с идентичными *Buchia* (*Aucella*) и груборебристыми раковинами *Inoceramus*, а также с аммонитами, встречаются в восточной Индонезии в фациях сланцев Спити. Однако не известно, где пролегал этот соединительный морской путь, так как в промежуточных областях Индокитая и Калимантана установлен только лейас и спорная средняя юра (за исключением небольшого и неполного разреза кимериджа в Сараваке). Это позволило Грэбо (Grabau, 1928, стр. 133, 250) высказать предположение о существовании в то время собщения через Ассам, Бенгальский залив и оттуда через Индийский океан; однако выше это представление уже подверглось критике. Если верна гипотеза о поддвиге Индийского щита к северу во время третичных горообразовательных движений, то исключается возможность встречи непрерывных обнажений юрских морских пород от Западной Юньнани до Сиамского залива или Бакбо, так как первоначально эти районы не отстояли так далеко друг от друга. Гималайский и Индонезийский прогибы могли бы являться разобщенными частями первоначальной почти непрерывной геосинклинали. Вопрос о том, существует ли предусматриваемая этой гипотезой система поперечных сбросов, и если существует, то где она пролегает, может быть разрешен только дальнейшими полевыми работами.

Гонконг и Индокитай

В этой области известны только разобщенные небольшие выходы морского лейаса. В Гонконге на наличие нижнего синемюра указывает находка аммонита, отнесенного к роду *Honkongites* из семейства Schlotheimiidae (Grabau, 1928, стр. 774, табл. IX; Davis, 1952, стр. 77—84 и табл. к стр. 32) (= *Sulciferites*?), а в На-Чаме, в Бакбо, имеются слои с *Cardinia*, лишенные аммонитов, но явно имеющие геттангский или раннесинемюрский возраст (Mansuy, 1919).

В Индокитае (Fromaget, 1937), в Гун-Ниене, в провинции Куанг-Нам Вьетнама, в морских слоях встречен небольшой комплекс мелких пеципод и гастропод, почти идентичных видам геттангских отложений Франции, и аммонит, сравнимый с [*Waehneroceras*?] *longipontinum* (Oppel) (Counillon, 1909). Из других мест (Fromaget, 1952, стр. 69) упоминаются также *Gryphaea arcuata* и *Uptonia jameson*[1]. На юге, в Южном Вьетнаме, верхний тоар появляется в Триане, на расстоянии примерно 48 *км* к северо-востоку от Сайгона, где он представлен глинистыми сланцами с *Dumortieria lantenoisi* (Mansuy, 1914). Фотографии свидетельствуют о близости последнего к *D. nicklesi* Benecke из самых верхов зоны *jurense* в Европе. У Чепона в Лаосе, примерно на широте Гуэ, на половине расстояния между морем и границей с Таиландом, обнажаются красные песчаники с редкими прослоями известняков и сланцев, в которых встречаются зубы *Lepidotus, Acrodus* и *Plesiosaurus,* относимые предположительно к верхнему лейасу. Эта формация непосредственно перекрывается верхнемеловыми (сенонскими) отложениями

[1] Средний лейас — плинсбахский ярус.— *Прим. ред.*

(Hoffet, Le Maitre, 1939). В северо-восточном Лаосе, в районе Сам-Нёа, залегают сланцы, содержащие некоторых представителей верхнебатских брахиопод слоев Намьяу Бирмы и Юньнани (Mansuy, 1920).

Малайя

Данные о наличии юрских отложений отсутствуют. Сообщество пелеципод и растительных остатков, найденное близ Сингапура, которое Ньютон (Newton, 1906) предположительно относил к средней юре, оказалось дорэтским (Scrivenor, 1931, стр. 65—67).

Суматра

В различных местах этого острова встречаются пачки филлитов и шелковистых сланцев с прослоями песчаников, кварцитов и редкими линзами известняков; вначале эти отложения принимались за палеозойские или более древние. Однако, подобно альпийским брюнднерским (блестящим) сланцам, содержащим деформированные (вытянутые) ростры белемнитов, в этих отложениях встречаются остатки мезозойских окаменелостей. Среди наиболее хорошо представленного небольшого комплекса форм из линзы известняков в районе Джамби (см. фиг. 65) встречены *Astarte, Opis, Lucina* и *Cypricardia* — пелециподы, по всей вероятности среднеюрского возраста (Tobler, 1923; Frech, Meyer, 1922). В нескольких местах такие же линзы рифовых известняков, содержащих только перекристаллизованные органические остатки, относят условно к верхней юре, тогда как предположение о их нижнеюрском возрасте сделано на основании наличия оолитовой линзы с *Pentacrinus*, кораллами, напоминающими *Montlivaltia*, и белемнитами (Volz, 1913; Tobler, 1923; Brouwer, 1925, стр. 29; Wanner, 1931, стр. 597). Вполне вероятно, что на Суматре вся юрская система представлена частично метаморфизованными породами. Однако, согласно карте Руттена (Rutten, 1938), здесь имеются только четыре небольших выхода юрских отложений (см. фиг. 65), не считая главного района Джамби. Из района Джамби упоминаются также неокомские аммониты *Neocomites, Kilianella* и *Olcostephanus*.

Калимантан (Борнео)

Значительную часть острова занимает формация Данау, сложенная радиоляритами, роговиками, кремнистыми сланцами, кварцевыми песчаниками, окремнелыми туфами и изверженными породами. Она отличается интенсивной складчатостью и сжатием, но без значительных надвигов (Easton, 1904; Martin, 1907; Wanner, 1931, стр. 596). Разногласия относительно возраста этих отложений вызваны, как всегда, невозможностью точно определить возраст радиоляритов. Первоначально они были отнесены к юре, но позднее формации Данау приписывались почти все возрасты, кроме юрского, начиная от девона до палеоцена. В западном Калимантане мелководные юрские отложения, слабо нарушенные, но подвергшиеся интенсивной денудации и местами включающие лейас, трансгрессивно перекрывают складчатые отложения формации Данау. Здесь формацию Данау относят по возрасту к интервалу от палеозоя до раннего триаса, а по содержащимся в ней радиоляриям —

главным образом к пермо-триасу (Easton, 1904, стр. 28; Umbgrove, 1938, стр. 25—27; Kobayashi, Kimura, 1944, стр. 241). Однако в северном Калимантане, где не установлено отложений с юрскими окаменелостями, интенсивно смятые в складки породы формации Данау содержат переотложенные обломки радиоляритов и фораминифер от мелового до раннетретичного возраста. Таким образом, создается впечатление, что в различных частях острова возраст так называемой формации Данау существенно различен и что тектоническая деформация ее происходила в самые различные периоды. (Подробное обсуждение см. Reinhard, Wenk, 1951, стр. 91—97.)

В районе Самбаса, на крайнем западе острова (см. фиг. 65), из конкреции получен аммонит, изображенный как *«Aegoceras» borneensis* Krause (1911, табл. VII), который может представлять собой *Xipheroceras* и в этом случае иметь среднесинемюрский возраст. В том же районе, но в другой местности в сланцах обнаружены верхнетоарские Grammoceratidae, по-видимому, в большинстве случаев *Dumortieriae* (Krause, 1896, табл. XI), относящиеся примерно к тому же возрасту, что и отложения в Триане, в Южном Вьетнаме; этот горизонт характерен также для северного Ирана. Менее определенно представлена средняя юра слоями с пелециподами и гастроподами, включая *Trigonia* байосбатского облика (Newton, 1903), и слоями с *Astarte* и *Corbula* (Easton, 1904) предположительно батского возраста.

Присутствие верхнеюрских отложений не вызывает сомнений, но сведения о них чрезвычайно скудны. Упоминаются рифовые известняки с верхнеюрским *Lopha* на реке Саравак (Newton, 1897), а Спэт (Spath, Cutch, 1924, стр. 16; 1933, стр. 825—826) определил *«Subplanites schlosseri»* из местности в верховьях реки Саравак, что указывает на верхнекимериджский возраст отложений. Обломок перисфинктиды, изображенный Истоном (Easton, 1904, табл. XII), не поддается определению. На северо-западе, вероятно, существовала суша (Martin, 1907).

Восточная Индонезия

Как уже говорилось выше, в восточной части архипелага отложения юрской системы развиты широко, и можно предположить, что в зоне «дуги Банда» происходило непрерывное накопление осадков, начиная от раннего триаса или перми до нижнего мела включительно. Фациальные условия в геосинклинали способствовали накоплению в течение геттанг-титонского времени глинистых пород с конкрециями, напоминающих сланцы Спити. К северу, на островах Сула и Оби, фации свит носят более мелководный неритовый характер, и, насколько можно судить по фактическому материалу, осадконакопление здесь началось только с верхнего лейаса или даже со средней юры. Отложения на Мисоле в фациальном отношении являются промежуточными.

Предполагаемые границы прогиба, обозначенные пунктирными линиями на фиг. 66, основаны главным образом на находках ископаемых остатков триасового возраста, а также на морфологии современного морского дна. Для юры подобная условная реконструкция менее удовлетворительна, так как начиная с тоарского времени и позже не менее значительный геосинклинальный прогиб существовал восточнее и протягивался через Новую Гвинею. В то же время на Буру (Wanner, 1922,

стр. 99) самыми древними из известных отложений являются оксфордские, хотя этот остров находится в средней части прогиба.

Во всяком случае, все попытки восстановления палеогеографии того времени являются рискованными, так как стратиграфия Суматры и Калимантана еще недостаточно хорошо изучена. Сохранившиеся в одном месте на Калимантане остатки отложений верхнего кимериджа явно указывают на интенсивность денудации до- и послемелового времени.

Вопрос о фациях, которому обычно уделяется столь большое внимание, опускается в настоящей сводке, целью которой является свести воедино и критически проанализировать множество разрозненных сведений об аммонитах, найденных в различных пунктах восточной половины архипелага. Имеется полный, но требующий проверки каталог цефалопод, обнаруженных до 1930 г. (Kruizinga, 1931), и подробный отчет по стратиграфии каждого острова в отдельности (Wanner, 1931). Попытка классификации отдельных толщ на основании найденных в них белемнитов была предпринята Штолли (Stolley, 1934), а Крумбек (Krumbeck, 1934) и Вандель (Wandel, 1936) соответственно изучали интересных *Buchia* [*Aucella*] и *Inoceramus*. Часть моллюсков каталогизирована Крийненом (Krijnen, 1931), а другие группы ископаемых животных — различными авторами в том же самом юбилейном сборнике. Особенно интересна фауна пелеципод лейасовых «серых известняков» южного Тироля, найденная в черных известняках на острове Тимор (Wanner, 1910). Лейасовые брахиоподы из Церама описаны Ваннером и Книпшером (Wanner, Knipscheer, 1951).

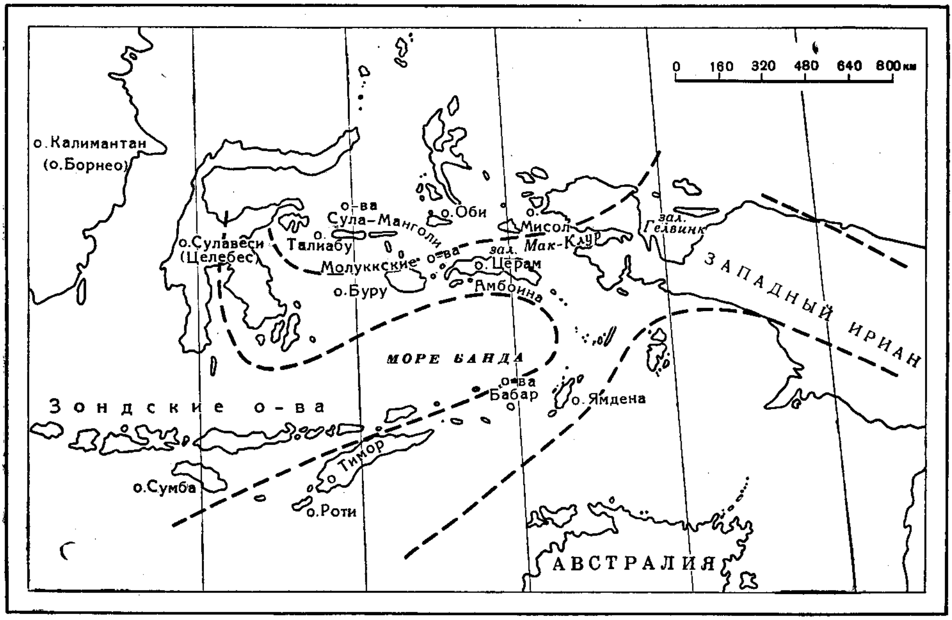
Превосходные общие отчеты по геологии этого района, в том числе и ценные обзорные работы по мезозойским отложениям, принадлежат, в частности, Броуверу (Brouwer, 1926), Умбгрову (Umbgrove, 1938) и Ван Беммелену (Van Bemmelen, 1949). К сожалению, на геологической карте (Rutten, 1938) юра не выделена из других мезозойских отложений.

Доказательством вулканической деятельности в юрское время служат верхнеоксфордские слои Сазифу на острове Буру, сложенные преимущественно переотложенными водой туфами с лапилли. Предполагается, что мощные вулканические брекчии и изверженные породы этого острова относятся к тому же возрасту (Wanner, 1922, стр. 101). Туфы, относимые к оксфорду, встречаются также на острове Мисол (Wanner, 1931, стр. 592).

Титон и нижний мел. На острове Мисол наблюдается непрерывная последовательность согласно залегающих юрско-меловых слоев. Валанжин и готерив представлены известняками с *Hibolites subfusiformis*. Сходная картина, по всей вероятности, должна наблюдаться на островах Роти, Тимор, Серам, Буру и на восточном Сулавеси (Umbgrove, 1938, стр. 19—21). На Буру встречены красные известняки с аптихами, напоминающие титонские известняки Альп (Martin, 1900). Однако наиболее интересные находки были сделаны на островах Сула, Талиабу и Манголи (Boehm, 1904). В ложах потоков, на южной стороне этих островов, были найдены некоторые представители типичной фауны слоев Лочамбал (сланцы Спити): *Haplophylloceras strigile* (Blanford), *Blanfordiceras wallichi* (Gray) (в большом количестве) и местные виды гималайских родов *Uhligites, Himalayites* и *Bochianites* (Boehm, 1904, табл. I—VII). Позже были изображены два новых вида *Kossmatia* (Kruizinga, 1926, стр. 64—69, табл. XI—XII), собранные на островах Сула. Они имеют более эволютную раковину, чем типичные *Kossmatia*, и отли-

чаются иной ребристостью; наибольшее сходство они обнаруживают с некоторыми мексиканскими видами (*K. zacatecana Burck*). Экземпляр „*Lithococeras*" из восточного Сулавеси (Wandel, 1936, табл. XVI, I) является также титонской формой, возможно тождественной *Kossmatia* Шлютера из Западного Ириана.

Кимеридж. Из отложений островов Сула изображены два *Idoceras* (Boehm, 1912, XLIV; Kruizinga, 1926, табл. X, фиг. 1, 2).



Фиг. 66. Карта восточной части Индонезийского архипелага.

Пунктирными линиями условно показано положение геосинклинали Тимор — восточный Сулавеси (Целебес) — Папуа. Подобное представление основано на современном распределении фаций, которое, однако, в прошлом подвергалось неоднократным, не поддающимся определению изменениям.

Верхний оксфорд. Из русла реки Вай-Гало, на южном побережье острова Талиабу (группа островов Сула), Бём собрал в 1900 г. около 250 хорошо сохранившихся аммонитов, найденных вместе со множеством белемнитов и с крупными груборебристыми иноцерамами, подобных формам из сланцев Спити. Укрываясь от солнца в местной хижине, он заметил на земле голотип *Mayaites palmarum* Boehm, служивший игрушкой детям. Эта находка послужила ему стимулом к поискам в ложе реки, что привело к открытию классической верхнеоксфордской фауны Вай-Гало. Аммониты встречаются в мергельных конкрециях, выпадающих при выветривании из глинистых сланцев, как и в гималайских сланцах Спити (Boehm, 1907). Как и в оолитах Дхоза в Каче, фауна состоит главным образом из перисфинктид в сообществе с Mayaitidae, но виды этих фаун различны. Имеются также *Peltoceratoides* и филлоцератиды: *Ptychophylloceras galoi* (Boehm), *Calliphylloceras malayanum* (Boehm), *Holcophylloceras passati* (Boehm), *H. insulindae* (Boehm) и *?Partschiceras monsuni* (Boehm).

Как уже указывалось (Arkell, 1939, Mon. Am. Engl. Corallian Beds, стр. LX), все или почти все перисфинктиды принадлежат к подроду *Kranaosphinctes*, который в Англии относится к нижней части зоны *plicatilis*. Все формы Вай-Гало новые, и то обстоятельство, что ни они, ни Mayaitidae не обнаруживают сходства с формами, найденными в Каче, можно объяснить скорее всего их несколько более древним возрастом. Если, как предполагает Бём, они встречаются в горизонте с крупными *Peltoceratoides* spp., то в таком случае их следовало отнести к верхней части зоны *cordatum*. Возможно, что по возрасту эта фауна ближе всего к фауне из Ква-Диквазо Танганьики, среди которой имеются обломки *Perisphinctes*, неотличимого от *P. burui* Boehm, и сходные филлоцератиды. Подобные *Prograyiceras* и *Epimayaites* встречены близ Момбасы.

Белемниты включают *Belemnopsis* группы *B. gerardi* из сланцев Спити; Бём считал (Boehm, 1907, стр. 113), что эти формы, а также иноцерамы встречаются в несколько более низких горизонтах, чем аммониты.

На острове Буру, примерно в 160 *км* к юго-востоку, верхнеоксфордские аммониты найдены во многих местах. Близ деревни Мефа они встречены в беловатых (при выветривании красных) известняках, богатых ископаемой микрофауной, и иногда в глинистых сланцах, а у залива Бара — в переотложенном вулканическом туфе с мелкими лапилли (слои Сазифу). В слоях Мефа Бём (Boehm, 1908) нашел *Calliphylloceras malayanum* (Boehm) и ряд перисфинктид, из которых он назвал и изобразил только один вид *P. (Kranaosphinctes) burui* Boehm, отметив, что найденные виды отличаются от видов, встреченных в Вай-Гало. На основании этой фауны, а также принимая во внимание отсутствие Mayatidae, он пришел к выводу, что слои, заключающие эту фауну, несколько отличаются по возрасту от слоев Вай-Гало и, вероятно, немного моложе (Boehm, 1908, стр. 298). Позднейшие коллекции, собранные Денингером в этом же местонахождении, а также в ряде новых мест на острове Буру, описаны Гуммелем (Hummel, 1923), который, к сожалению, был мало знаком с аммонитами (и с правилами номенклатуры). Его снимки свидетельствуют о бесполезности его длинных рассуждений и диаграмм, так как они ясно показывают, что формы, которые он считал сходными в видовом отношении, теперь были бы отнесены к разным подродам (различным родам по Бакмену и Спэту). На его табл. IX, фиг. 5, изображена мелкая форма с ушками, по всей вероятности более близкая к *Dichotomosphinctes rotoides*, чем к *Kranaosphinctes burui*, а на фиг. 7 изображен ясно выраженный молодой *Dichotomosphinctes* или *Discosphinctes*. Последний, а также *Taramelliceras* cf. *flexuosum* (Münster) (Hummel, табл. IX, фиг. 8) подтверждает заключение Бёма о несколько более позднем возрасте этих видов, чем возраст фауны, встреченной в Вай-Гало, хотя они также принадлежат к зоне *plicatilis*. Гуммель изобразил ряд типичных европейских пелеципод, которые встречаются в верхних коралловых слоях Англии; иноцерамы отсутствуют. Кроме того, он описал бо́льшую часть филлоцератид из Вай-Гало и некоторых других аммонитов: *Ptychophylloceras insulare* (Waagen), *Holcophylloceras mediterraneum* (Neum.) и одного *Euaspidoceras*.

Верхнеоксфордские перисфинктиды встречаются также на острове Тимор (Boehm, 1908, стр. 332), а *Taramelliceras* того же возраста происходит из грязевого вулкана на острове Роти (Krumbeck, 1922, стр. 204, табл. XVIII, фиг. 7).

Верхний келловей. Как указывалось ранее (Arkell, 1951, Mon. Engl. Bathonian Am., стр. 59), несколько экземпляров аммонитов с островов Сула, изображенных Бёмом (Boehm, 1912) как *Oppelia fusca,* представляют собой верхнекелловейские Hecticoceratinae. На табл. XXXIV, фиг. 2, изображен *Putealiceras*, а на фиг. 3, 4 — *Sublunuloceras,* вероятно, возраста зоны *athleta.*

Средний и нижний келловей. В Кеуве и нескольких других местонахождениях на острове Талиабу (острова Сула) в ложах потоков была найдена интереснейшая фауна макроцефалитид подродов (или родов), распространенных в Каче и в Европе. Большое количество экземпляров было изображено Бёмом (Boehm, 1912), который объединил их всех под одним видовым названием *Macrocephalites keeuwensis* Boehm. Из них Спэт (Spath, 1928; Cutch, стр. 205) выбрал экземпляр, изображенный у Бёма на табл. XXXVI, фиг. 3, в качестве лектотипа. Это несомненный *Dolikephalites,* очень близкий к виду *M. (D.) typicus Blake* (синоним — *M. (D.) dolius* Buckman) из верхнего корнбраша Англии, который известен также из келловея Кавказа. Приводимые ниже новые названия и определения макроцефалитид, найденных Бёмом на Талиабу (Boehm, 1912, табл. XXXV—XLIV), встречаются почти на 100 страницах труда Спэта, посвященного пересмотру юрских цефалопод Кача (Spath, 1928, Cutch, стр. 163—252).

Dolikephalites subcompressus? (Waagen), Spath, 1928, стр. 201, к табл. XXXVIII, фиг. 2 Бёма.

Kamptokephalites beta-gamma (Boehm), Spath, стр. 198, к табл. XLI, фиг. 5 Бёма.

Kamptokephalites subkamptus Spath, стр. 174, к табл. XLI (только фиг. 1 a, b) Бёма.

Indocephalites apretus Spath, 1928, стр. 190, к табл. XXXIX, фиг. 3 Бёма.

Indiocycloceras bifurcatum (Boehm), Spath, стр. 206, к табл. XXXIX, фиг. 1 Бёма (= Kruizinga, 1926, табл. VIII, фиг. 1—3).

Eucycloceras intermedium Spath, стр. 210, к табл. XXXVIII, фиг. 3 Бёма.

Kamptokephalites etheridgei Spath, 1928, табл. XXXII, фиг. 3 (Западный Ириан), включая *Macrocephalites waageni* Kruizinga, 1926, табл. IX, фиг. 1, 2 non Uhlig, с островов Сула.

Из этих определений следует, что на островах Сула представлены как зона *macrocephalus,* так и зона *rehmanni* келловейских отложений Кача. *Macrocephalites* ss. в современном понимании представлены, по-видимому, фиг. 1 на табл. XXXVI и, возможно, фиг. 1 на табл. XLIV в работе Бёма.

Присутствие нижнего келловея на острове Роти подтверждается находкой *?Dolikephalites,* изображенного Бёмом (Boehm, 1908, табл. XII, фиг. 2).

Бат. Наличие как нижнего, так и верхнего или среднего бата (или всех трех батских подъярусов) в Кеуве, на островах Сула, доказывается находкой трех аммонитов, изображенных Бёмом (Boehm, 1912) среди его нижнекелловейских макроцефалитид. *Sphaeroceras sofanum* Boehm (стр. 150, табл. XXXV, фиг. 2) является типичным *Bullatimorphites,* как и три вида, с которыми Бём его сравнивал; все они относятся к бату.

Sphaeroceras godohense Boehm (стр. 151, табл. XXXV, фиг. 1) представляет собой, по-видимому, *Rugiferites*, подобный тем, которые встречены в зоне *subcontractus* в Англии; однако у этого экземпляра отсутствует приустьевая часть. Если цельный аммонит, отождествляемый Крейзингой (Kruizinga, 1926, табл. XIV, фиг. 2, 3) с видом Бёма, такой же, то внешний вид обманчив и *S. godohense* ближе к байосскому *Chondroceras*. Наконец, по крайней мере один из аммонитов, изображенных Бёмом как *Oppelia fusca* (табл. XXXIII, фиг. 3), является настоящим *O. fallax* (Guéranger) нижнего бата. Автор не колеблясь подтверждает это определение; в 1951 г. он получил коллекцию экземпляров этого вида из Ирана (см. стр. 388). *Lissoceras* встречаются на островах Бабар (Wanner, 1931, стр. 588).

Байос. Несколько аммонитов из Кеува, изображенных Бёмом (Boehm, 1912), указывают на наличие байоса. Не подлежит сомнению, что превосходный экземпляр *Cadomites* (табл. XXXIV, фиг. 5) правильно определен Бёмом как верхнебайосский вид, несмотря на то, что *Cadomites* распространяется вверх по крайней мере в средний бат и (согласно некоторым авторам) в нижний келловей Европы. Родственный вид с островов Сула описан Крейзингой (Kruizinga, 1926, табл. XIII, фиг. 1) как «*Stephanoceras*» *indicum* Kruizinga. Как только что отмечалось, форма, принимавшаяся Крейзингой за *Sphaeroceras godohense* Boehm (Kruizinga, 1926, табл. XIV, фиг. 2, 3), является, по-видимому, Sphaeroceratidae, очень близким среднебайосскому *Chondroceras* — роду, встречающемуся в Новой Гвинее (Boehm, 1913, табл. II, фиг. 3, 4). *Coeloceras indicum* Kruizinga (1926, табл. XVI, фиг. 1) имеет слишком плохую сохранность и не может быть точно определен, но является, вероятно, *Teloceras*, сравнимым с канадскими видами, такими, как *T. stelki* Waaren, и английскими *T. banksi* (Sowerby), у которых первичные ребра атрофированы. «*Stephanoceras* aff. *braikenridgii*» Boehm (1908, табл. XII, фиг. 3) с островов Бабар сильно напоминает *Normannities*, близкого *N. orbignyi* Buckman, но, согласно Яворскому (Jaworski, 1933, стр. 323), это тоарский *Catacoeloceras*. Связующим звеном с Австралией является *Pseudotoites* (Kruizinga, 1926, табл. VI, 1, 2; табл. XII, 3). Байосские пелециподы с острова Талиабу изображены Яворским (Jaworski, 1920).

Тоар. Виды *Dactylioceras* и «*Coeloceras*» с острова Роти описаны Крумбеком (Krumbeck, 1922, табл. XVII, XVIII), с острова Тимор—также Крумбеком (Krumbeck, 1923, табл. CLXXVII), а позже пересмотрены Яворским (Jaworski, 1933). Тоарские Harpoceratidae, требующие дальнейшего изучения, по-видимому, более распространены, так как они встречаются на Калимантане (Krause, 1896, табл. XI), на Джефби и Фиалпопо (Мисол) (Soergel, 1913, 1915), где они указывают на горизонты, идущие вплоть до подзоны *aalense*, а также упоминаются из отложений островов Бабар (Wanner, 1931, стр. 588). Более точному определению поддается *Grammoceras timorense* Krumbeck (1923, стр. 115, табл. CLXXVII, фиг. 8) с острова Тимор, представляющий собой *Eseriseras* и относящийся примерно к подзоне *striatulum* зоны *jurense*, а также *Harpoceras arietiforme* Kruizinga (1926, табл. I, фиг. 3—5) с островов Сула, являющийся крупным *Fuciniceras*, вероятно раннетоарского возраста, подобно некоторым формам из Белуджистана и Италии. *Grammoceras kiliani* Kruizinga (1926, табл. I, фиг. 2), полученный также с островов Сула, еще раз указывает на зону *jurense*; в то же время *Lytoceras*

группы *jurense* известен с острова Роти (Krumbeck, 1922, табл. XVII, фиг. 6).

Труднее точно определить возраст *Hammatoceras molukkanum* Cloos (1916; см. также Kruizinga, 1926, табл. II), но он, несомненно, относится к позднему тоару.

Нижний лейас. Отложения всех ярусов нижнего лейаса широко развиты на островах, в особенности на Роти, Бабаре и Тиморе, но разрезы их отсутствуют. Почти все аммониты были найдены не в обнажениях, а в речных руслах или же в выбросах грязевых вулканов. Подробное описание находок по каждому острову в отдельности можно найти у Ваннера (Wanner, 1931), а изображения главным образом у Крумбека (Krumbeck, 1922, 1923), у Ваннера и Яворского (Wanner, Jaworski, 1931) и с пересмотром большинства семейств у Яворского (Jaworski, 1933). Ниже приводится список важнейших изображенных или точно описанных видов, расположенных в порядке, показывающем вероятную последовательность ярусов и зон.

Нижний плинсбах

Lytoceras cf. *fimbriatum* (Sow.). Роти
Phylloceras rotticum Krumbeck. Роти
Calliphylloceras subcapitanea (Krumbeck). Роти
Juraphyllites rotticensis (Krumbeck). Роти

Зоны *ibex* и *davoei*

Liparoceras aff. *kilsbiense* Spath (Krumbeck, 1922, табл. XVIII, 3). Роти
Liparoceras rotticum Krumbeck. Роти

Зона *jamesoni*

Phricodoceras subtaylori (Krumbeck). Роти
Tropidoceras masseanum (Quenst. non d'Orb.) (Krumbeck, 1922, табл. XVIII, 4). Роти
Uptonia sp. (Krumbeck, 1923, табл. CLXXVII, 4). Тимор
Coeloderoceras ? moermanni (Kruizinga). Острова Сула

Синемюр

Зоны *raricostatum* и *oxynotum*

Echioceras wichmanni (Rothpl.). Роти, Ямдена
Echioceras rotticum (Rothpl.). Роти
Echioceras cf. *radiatum* Trueman and Williams. Роти, Тимор
Eoderoceras sp. (Krumbeck, 1922). Роти
Oxynoticeras spp. (Krumbeck, 1922). Роти

Зоны *obtusum* и *turneri*

Microderoceras landaui (Boehm). Роти
Asteroceras sparsicostatum Wanner. Ямдена

Зоны *semicostatum* и *bucklandi*

Arnioceras cf. *semilaeve* (Hauer). Целебес
Arnioceras cf. *fortunatum* Buckman. Роти
Arnioceras mendax Fucini. Роти
Arnioceras subgeometricum Jaworski. Роти, Тимор
Arnioceras ceratitoides (Quenst.). Роти
Arietites aff. *lyra* Hyatt. Роти
Arietites cf. *rotiformis* (Sow.). Роти

Геттанг (некоторые виды, возможно синемюрские)

Psiloceras spp. (Wanner, 1931, стр. 587). Бабар
Paracaloceras cf. *coregonense* (Sow.) Waehner. Тимор
Ectocentrites aff. *italicus* (Canavari) Waehner. Тимор
Pleuracanthitidae, 2 вида. Тимор
Juraphyllites ? (*Calaiceras* ?) aff. *stella* (Sow.). Тимор
? *Phylloceras cylindroides* Krumbeck. Тимор

Филиппинские острова

Из глинистых сланцев в юго-восточной части острова Миндоро происходят юрские аммониты, отнесенные к родам *Arietites, Oppelia, Macrocephalites, Peltoceras, Perisphinctes* и *Streblites*; встречается также *Trigonia mindoroensis*. Некоторые радиоляриты этого острова, вероятно, также относятся к юре, поскольку идентичные радиолярии встречены в цементирующей породе, заключающей аммониты (Hayasaka, 1943).

Часть V

АВСТРАЛАЗИЯ

ГЛАВА 18

НОВАЯ ГВИНЕЯ, НОВАЯ КАЛЕДОНИЯ, НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ И АВСТРАЛИЯ

Новая Гвинея, Новая Каледония, Новая Зеландия

Вряд ли представляется фантастической попытка связать геологически эти три далеко отстоящие друг от друга страны, если рассматривать их в качестве остатков орогенического пояса, бо́льшая часть которого опустилась под уровень моря. Простирание большого центрального хребта Новой Гвинеи, юго-восточная часть которого носит название хребта Оуэн-Стэнли, совпадает с простиранием хребтов Новой Каледонии, хотя расстояние между ними превышает 1900 *км*. После перерыва в 1600 *км* такое же простирание наблюдается на Северном мысе (Новая Зеландия) и далее, после виргации на Северном острове, где ответвляется гряда Кермадек — Самоа, в Южных Альпах на Южном острове. Эта реконструкция воссоздает дугу длиной 8000 *км*, названную Зюссом дугой 3N (3N arc) (Новая Гвинея, Новая Каледония и Новая Зеландия). Изменение простирания на юго-восточное на южной оконечности Южного острова (Новая Зеландия) позволяет предположить, что орогенический пояс смыкается под поверхностью моря со складчатыми хребтами западной Антарктиды и Андами, замыкая Тихоокеанский орогенический пояс.

Хотя геологическое строение Новой Гвинеи и Новой Каледонии изучено еще недостаточно, имеющиеся сведения все же позволяют говорить о существенном сходстве юрских отложений всех трех островов. В прямой противоположности с Австралией, которая представляла собой в юрское время континентальную область, дуга 3N являлась областью геосинклинального морского осадконакопления. В Новой Зеландии мощность юрских отложений достигает 4500 *м*; они представлены преимущественно граувакками и аргиллитами, чередующимися с грубозернистыми песчаниками и конгломератами; подобные породы в Европе чаще встречаются в нижнем палеозое. Верхнеюрские отложения Новой Зеландии и Новой Гвинеи близки в литологическом и в палеонтологическом отношении сланцам Спити Индонезии и Гималаев. Как в Новой Зеландии, так и в Новой Каледонии имеются указания на то, что на западе существовала суша, служившая источником материала, отлагавшегося в прогибе. Эта суша должна была находиться на месте Тасманова и Кораллового морей. Геофизические и геологические данные приводят к выводу, что эти моря занимают область опустившейся суши, совершенно отличной от Тихого океана.

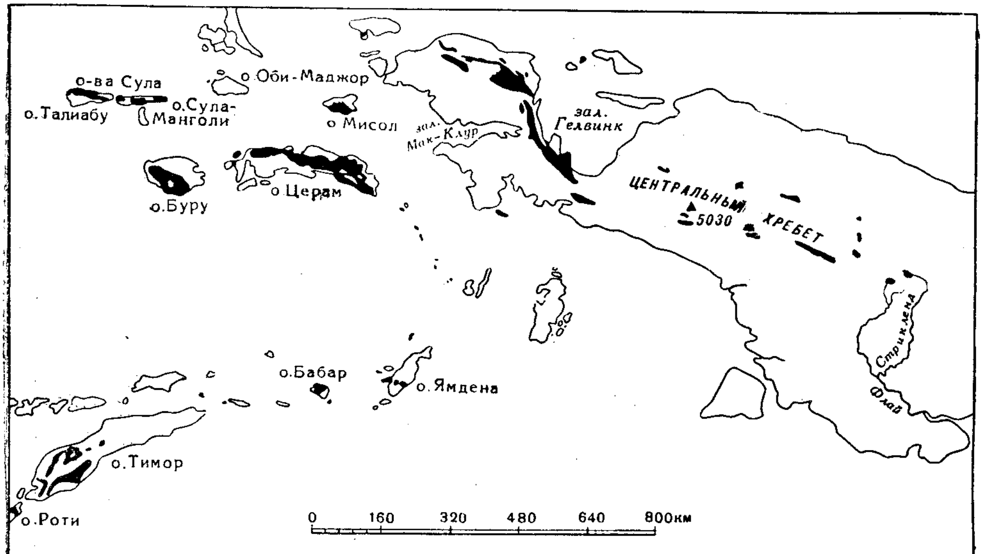
Таким образом, в качестве наиболее вероятной гипотезы (более близкой к истине, чем многие другие гипотезы в геологии) можно выдвинуть следующую: дуга 3N совпадает с юрским опускающимся подвижным поясом — геосинклиналью Папуа, смятым в складки и поднятым как активный ороген в эпоху мелового и третичного горообразования; этот ороген отделял Большую Австралию (включая Тасманово и Коралловое моря) на западе от Тихого океана на востоке; между геосинклиналью и океаном к востоку могла подняться цепь (или цепи) островных

дуг на месте современного края континентального шельфа, от Соломоновых островов до островов Самоа. Как будет показано ниже (см. гл. 30), эта картина в основном напоминает ту, которая была независимо реконструирована для Анд Южной Америки.

В континентальной области Большой Австралии имелись и другие прогибы, но широкие и мелкие, типа стабильного шельфа, занятые в юрское время пресноводными озерами. Последние могли сообщаться с морем в южном направлении от современного побережья восточной Австралии посредством залива, сохранившегося от Тасмановой геосинклинали палеозойского времени (David, Browne, 1950, стр. 695—696).

Новая Гвинея

Наиболее крупные из известных областей, занятых юрскими отложениями в Новой Гвинее, расположены в пределах северо-западного полуострова между заливами Гелвинк и Мак-Клур. Отсюда обнажения



Фиг. 67. Выходы юрских и нерасчлененных мезозойских отложений, известных до настоящего времени на Новой Гвинее и в восточной части Индонезийского архипелага. По Руттену, 1938, и Осборну, 1945.

юрских пород прослеживаются с перерывами по обеим сторонам Центрального хребта (срединной горной цепи) острова, вплоть до рек Флай и Стрикленд (142° в. д.). Юрские и меловые отложения представлены главным образом бедными ископаемыми глинистыми сланцами с аргиллитами в виде конкреций и прослоев и с подчиненными песчаниками. В верховьях реки Флай мощность сланцевой толщи определяется в 2250 *м*. Здесь она выходит на поверхность у подножия массивного уступа, сложенного третичными известняками (Osborne, 1945). Во внутренней части, ограниченной этим уступом, горы круто вздымаются над низменностями, покрытыми густыми лесами, образуя цепь вершин с мак-

симальной высотой 5030 *м* (гора Карстенс-Топен). С Центрального хребта стекают многочисленные реки длиной 300—500 *км*, которые, пересекая равнины на своем пути к морю, переносят продукты денудации из внутренней части страны. Большинство ископаемых собрано из валунов в этих реках, поэтому на карты были нанесены выходы юры в областях, оказавшихся при дальнейшей проверке сложенными третичными породами (Osborne, 1945, стр. 132).

На северо-западе острова установлено наличие байоса и бата, а лейас представлен по крайней мере плинсбахом; но на юго-востоке, у истоков реки Флай, не встречено отложений более древних, чем предположительный келловей, который лежит на гранитном фундаменте и как бы перекрывает юго-западный край геосинклинали. Выше оксфорда имеется другой перерыв. Не было обнаружено никаких следов кимериджа, и местами, возможно, отсутствует титон, так что альбские и оксфордские сланцы находятся в контакте.

За этими исключениями, последовательность отложений близка к наблюдаемой в Индонезийском архипелаге.

Общее геологическое описание дано Стэнли (Stanley, 1923), а стратиграфия мезозойских и более поздних отложений приведена у Клейна (Klein, 1937) и Глеснера (Glaessner, 1943). Местонахождения Западного Ириана перечислены у Герта (Gerth, 1927, стр. 228) и Ваннера (Wanner, 1931, стр. 595). Характерные аммониты и некоторые другие окаменелости приводятся ниже и расположены по ярусам.

Верхний и средний титон. Изображены следующие аммониты слоев Лочамбал верхней части сланцев Спити, происходящие главным образом из северо-западной части острова:

Haplophylloceras strigile (Blanford) (Boehm, 1904, стр. 25)
Blanfordiceras wallichi (Gray) (Boehm, 1904, стр. 34)
Paraboliceras cf. *polysphinctum* Uhlig (Schlüter, 1929, табл. XI, фиг. 4)
Kossmatia desmidoptycha Uhlig (Schlüter, 1929, табл. X, фиг. 3)
? *Kossmatia* sp. (Etheridge, 1890, табл. XXIX, фиг. 4)

В верховьях реки Флай местами титон, возможно, отсутствует, он срезан надвигом альбских слоев на оксфорд; однако в других участках титон представлен глинистыми сланцами с перисфинктидами (Osborne, 1945).

Оксфорд.

Perisphinctes burui Boehm (Schlüter, 1929; верховья реки Сепик)
Perisphinctes taliabuticus Boehm (Schlüter, 1929; верховья реки Сепик)
Perisphinctes cf. *moluccanum* Boehm (Schlüter; верховья реки Сепик)
Peltoceratoides sp. (Gerth, 1927, стр. 277)
Belemnopsis gerardi (Oppel) (Gerth, 1927, стр. 228)
Inoceramus galoi Boehm (Gerth, 1927, стр. 228)

Слои с *Belemnopsis gerardi, Buchia malayomaorica* и крупными иноцерамами также встречаются в верховьях реки Флай (Osborne, 1945; Glaessner, 1945). Их можно сопоставить с соответствующими отложениями Молуккских островов и округа Брум северо-западной Австралии.

Из Новой Гвинеи упоминается *Quenstedtoceras* (Martin, 1911), однако не исключена возможность, что это *Kossmatia*, подобно [*Oppelia*] *lingulata* Quenstedt *sp.* неправильно определенный Вудвардом (Woodward

in Etheridge, 1890, табл. XXIX, фиг. 4), который, по мнению некоторых авторов, выглядит как *Cardioceras*. Однако в Британском музее имеется гипсовый слепок (NC 2239), который лишен киля и принадлежит *Kossmatia* или какому-то родственному роду (титона).

Келловей. Много макроцефалитид изображено Бёмом (Boehm, 1913); они упоминаются из различных обнажений, отстоящих друг от друга на сотни километров (Martin, 1911; Schlüter, 1929, из района верхнего течения реки Сепик; Gerth, 1927, стр. 226, и т. д.). Спэт (Spath, 1928, Cutch, стр. 212 и табл. XXXII, фиг. 3, 4) дает несколько новых названий:

Subkossmatia beta-gamma (Boehm) для формы Бёма (Boehm, 1913, табл. V, фиг. 2)
Kamptokephalites etheridgei Spath для формы Этериджа (Etheridge, 1890, табл. XXIX, фиг. 1, из реки Стрикленд)
Dolikephalites flexuosus Spath для формы Этериджа (Etheridge, табл. XXIX, фиг. 5)

Первая из этих форм указывает на зону *anceps*, а две последние — на зону *macrocephalus*, причем эти виды почти неотличимы от некоторых видов верхнего корнбраша Англии.

Пелециподовые слои, предположительно келловейского возраста, трансгрессивно залегают на гранитном фундаменте в верховьях реки Флай (Osborne, 1945, стр. 146).

Бат.

Bullatimorphites cf. *bullatus* (Orb.) (Gerth, 1927, стр. 226)
Rugiferites godohensis (Boehm) (Boehm, 1913).

Байос. Изображены аммониты как верхнего, так и среднего байоса. Наличие верхнего байоса подтверждается находкой *Cadomites daubenyi* (Gemmellaro), подобных экземплярам с островов Сула, которые Бём (Boehm, 1912, стр. 148, табл. XXXIV, фиг. 5; 1913, табл. III, фиг. 1) отождествлял с типами, полученными из Сицилии. Зона *humphriesianum* представлена следующими аммонитами:

Stephanoceras aff. *humphriesi crassicosta* (Quenst.) Boehm (1913, табл. III, фиг. 2) Возможно, он близок некоторым канадским формам; см., например, Warren, 1947, табл. III, и McLearn, 1930, табл. II.

Stephanoceras группы *humphriesianum*; изображены внутренние обороты (Boehm, 1913, табл. V, фиг. 4) крупного экземпляра, который, по-видимому, не отличим от экземпляров Bayeux

Chondroceras cf. *submicrostoma* (Gottsche) (Boehm, 1913, табл. II, фиг. 3, 4)

Normannites etheridgei (Gerth) (1927, стр. 226, табл. XXXVI, фиг. 1, голотип)

? *Плинсбах. Coeloderoceras* aff. *moermanni* (Kruizinga). Gerth, 1927, табл. XXXVI, фиг. 2, и Jaworski, 1933, str. 323, табл. XI, фиг. 8.

Новая Каледония

Остров Новая Каледония, расположенный на полпути между Новой Гвинеей и Новой Зеландией, имеет в длину 400, а в ширину 65 *км*. В основном остров занят горным хребтом с многочисленными вершинами высотой до 1600 *м*, простирающимся в меридиональном направлении от одного конца острова до другого. Хребет сложен главным образом сер-

пентинитами, а на севере и северо-востоке толщей метаморфических пород — измененных лав, туфов и осадочных пород предположительно мезозойского возраста. На западе прибрежная полоса, а также прилегающие островки сложены интенсивно смятыми в складки, но неметаморфизованными мезозойскими отложениями и вулканогенными породами. Осадки представлены преимущественно сублиторальной фацией и отложились, вероятно, близко от берега Австралийского континента, располагавшегося на западе. Они были смяты в складки и надвинуты к западу во время и после интрузии серпентинитов, которая имела форму огромного силла, сложенного ультраосновными породами, и внедрилась между средним эоценом и миоценом. По-видимому, свита метаморфических пород представляет собой более глубоководный эквивалент юрских и меловых отложений, подвергшихся интенсивному метаморфизму вследствие того, что они залегали над магмой и, вероятно, вместе с ней переместились к западу (Piroutet, 1903, 1917; Benson, 1926a; Jensen, 1936; Uhlig, 1911, стр. 412, блестящие предвидения которого подтвердились недавними работами Иенсена и Авиаса).

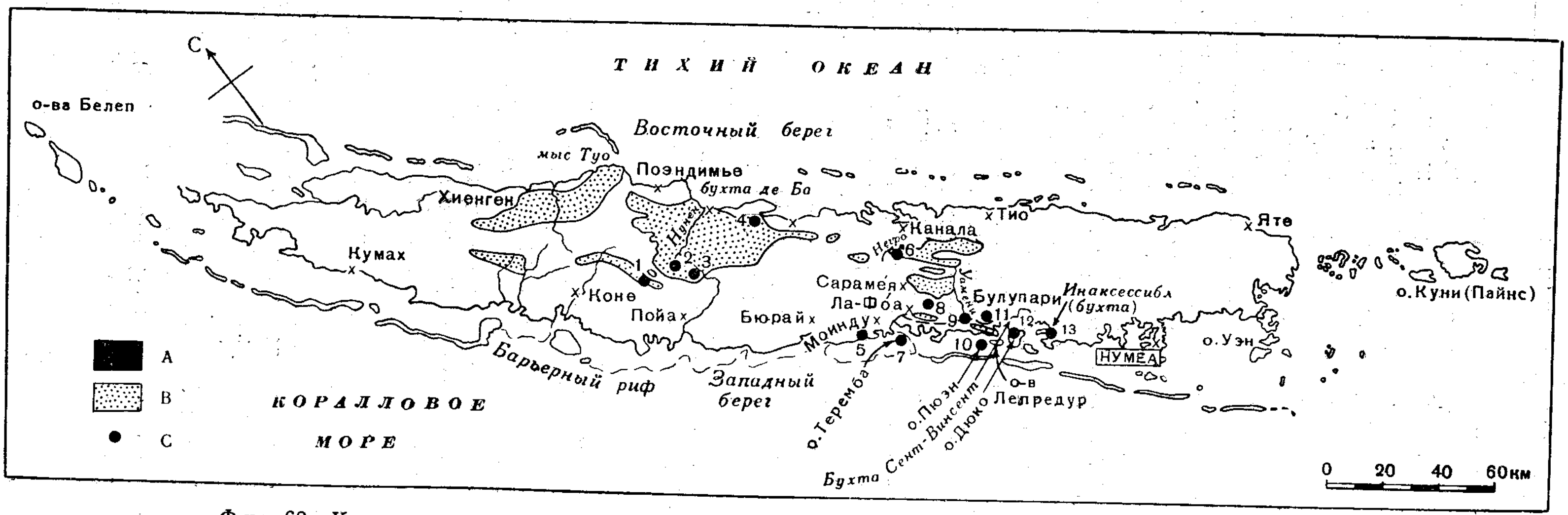
В настоящее время, главным образом благодаря работам Авиаса (Avias, 1950, 1951, 1954) [1], установлено присутствие всех ярусов нижнего лейаса. Над граувакками лейаса залегает мощная углистая формация, сложенная преимущественно черными глинистыми сланцами с несколькими линзами песчаников или аркозов; иногда она содержит тонкие угольные пласты и многочисленные известковые и кремнистые конкреции (Routhier, 1953, стр. 49). Эта формация бедна ископаемыми, но присутствие *Kossmaticeras* spp., указывающих на сенон, подтверждает, что бо̀льшая часть ее относится к верхнему мелу. Однако, кроме того, здесь были обнаружены три верхнеюрские фауны. На границе между юрой и мелом отмечаются потоки андезитов и риолитов, а значительная часть граувакковой серии содержит прослои туфов, как в Новой Зеландии. Разрез на основании найденной фауны можно представить следующим образом:

[**Берриас?** Песчаники, конгломераты, аргиллиты и лавы с гастроподами, в особенности *Dicroloma* (Avias, 1954, стр. 171, фиг. 110), и с пелециподами, в том числе с *Trigoniae,* близкими видам слоев Умия в Каче; однако эти определения требуют подтверждения (Routhier, 1953, стр. 58). В этих слоях были также найдены *Duvalia* и два неполных отпечатка *Berriasella,* возможно сравнимых с *B. novoseelandica* (Hochstetter) (Avias, 1954, стр. 172—173, табл. XX, фиг. 13, 14).]

Кимеридж-оксфорд? Сублиторальные песчаники и зеленые граувакки на острове Пюэн и у залива Сент-Винсент с обильной ископаемой древесиной и множеством белемнитов, сравнимых с *Belemnopsis aucklandica* (Hochst.). В этих слоях найдены также *Holcophylloceras* aff. *polyolcum* (Ben.) и экземпляр литоцератиды (Avias, 1954, стр. 161—168).

В центральной части острова, в верховьях рек Нунен и Пойа, в черных сланцах найдены формы *Inoceramus,* сравнимые с видами, упоминаемыми и изображенными из оксфордских отложений Индонезии (Routhier, 1953, стр. 55—58; Avias, 1954, стр. 168—170). Экземпляр перисфинкта очень плохой сохранности, полученный из прослоя (в слан-

[1] Автор чрезвычайно обязан г-ну Авиасу за любезно предоставленный предварительный оттиск его важной монографии (1954) и карты (фиг. 68).



Фиг. 68. Карта выходов юрских отложений в Новой Каледонии, составленная Авиасом в 1954 г.

А — юрские отложения; *В* — нерасчлененные пермо-триасово-юрские отложения, в основном граувакки; часть из них, возможно, имеет юрский возраст; *С* — местонахождения юрских окаменелостей: *1* — гора Катепуэнда, дотоарские отложения лейаса (по Рутье); *2* — верховья реки Нунен, верхнеюрские черные сланцы с иноцерами; *3* — Гаупэн, такое же местонахождение, как и *2* (по Рутье); *4* — бухта де Ба, дотоарские отложения лейаса, граувакки; *5* — бассейн Аймес-Крик, Шамара и район Кэль, дотоарские отложения лейаса, граувакки и песчаники; *6* — Кондау, верхнеюрские отложения, возможно, включают титонский ярус, черные сланцы и песчаники с *Belemnopsis*; *7* — островок Теремба, геттангские песчаники, напоминающие граувакки; *8* — Галли-Пассбоск Монюмент, титон? или берриас?, песчаники и конгломераты с гастроподами и Beriasellidae; *9* — среднее течение Уамени, такое же местонахождение, как и *8*; *10* — остров Пюэн. верхнеюрские зеленые граувакки с *Belemnopsis*; *11* — нижнее течение Уамени, верхнеюрские отложения, такие же, как в местонахождении *10*; *12* — остров Дюко (бухта Флай), синемюрские полевошпатовые граувакки с *Arnioseras*; *13* — бухта Инаксессибл (Недоступная), геттангские отложения с аммонитами.

цах) известняков с ископаемыми и изображенный Рутье (Routhier, 1953, стр. 57, табл. III, фиг. 1), был неправильно определен как *Perisphinctes (Arisphinctes) schilli* Oppel sp. (голотип вторично изображен Шнейдом, Schneid, 1944, Palaeontographica, XCVIA, стр. 27), который является *Discosphinctes*-подобным ответвлением *Arisphinctes* с инволютной раковиной. Чрезвычайно плохо сохранившийся аммонит из Новой Каледонии, который был прислан автору, представляет собой, вероятнее всего, *Idoceras* кимериджского возраста.

Плинсбах (?) Слои с большим количеством *Pseudaucella marshalli* (Trechmann) в Новой Зеландии, где они относятся к дотоарскому и постгеттанскому времени и считаются предположительно плинсбахскими.

Синемюр. Наличие нижнего синемюра подтверждается находкой *Arnioceras* на острове Дюко (Avias, 1954, стр. 153, табл. XX, фиг. 12).

Геттанг. У бухты Инаксессибл, близ островка Дюко, было найдено много Psiloceratidae и Schlotheimiidae, в том числе роды *Discamphiceras, Laqueoceras, Waehneroceras* (включая *«Storthoceras»* и *«Megastomoceras»), Saxoceras* и *Schlotheimia,* а также экземпляр *Paradasyceras.* Вместе со Schlotheimiidae встречены пелециподы *Otapiria marshalli* (Trechmann), описанные из холмов Гоконуи Новой Зеландии. Эта фауна описана Авиасом (Avias, 1954).

Новая Зеландия

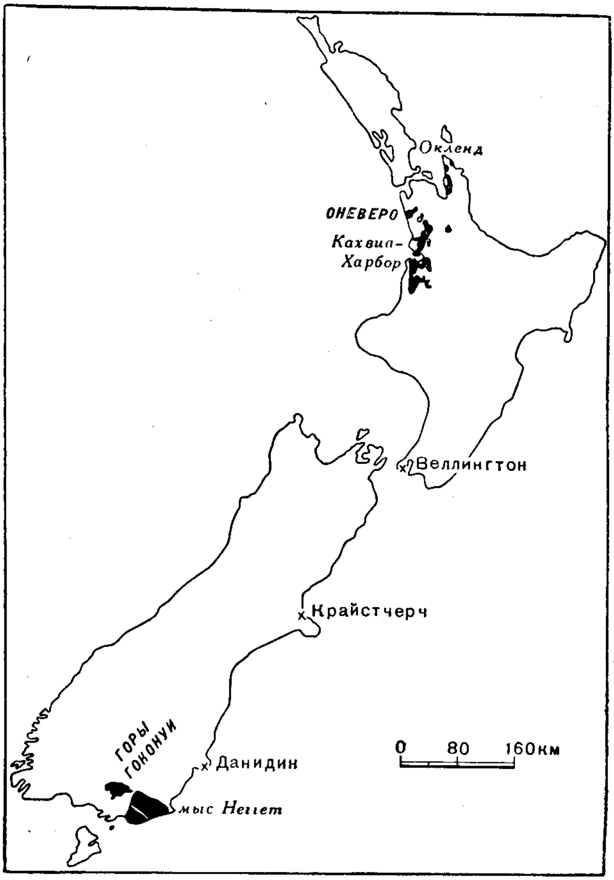
Геологическое строение Новой Зеландии изучено гораздо лучше, чем какой-либо другой зоны геосинклинали Папуа, хотя и здесь остается еще много нерешенных вопросов.

Геосинклинальный характер юрских отложений не вызывает сомнений. Преобладающими типами пород являются граувакки и аргиллиты с подчиненными прослоями песчаников и конгломератов. Общая мощность их близ гавани Кахвиа, к югу от Окленда, на Северном острове, достигает 4500 *м.* На Южном острове мощность их уменьшается и на южной оконечности острова равняется примерно 2200 *м.* Однако эти цифры вряд ли сравнимы ввиду неопределенности верхней границы юры.

Острова имеют сложную, еще полностью не выясненную структуру. Южные Альпы и соседние горные хребты сложены преимущественно складчатыми осадочными и метаморфическими породами — кристаллическими сланцами неустановленного возраста на западе, переходящими к востоку в более слабо метаморфизованные отложения верхнего триаса (Wellman, others, 1952). Однако по характеру залегания доказанных юрских отложений можно предположить, что материал поступал с располагавшейся на западе суши и отлагался в погружавшемся прогибе, который протягивался в меридиональном направлении через оба острова и поворачивал к юго-востоку непосредственно перед выходом в юго-восточном углу Южного острова.

В нижнем мелу, включая неоком, имело место интенсивное складкообразование и сжатие геосинклинали. На Южном острове после складкообразования, поднятия и сбросов отложения подверглись глубокой эрозии перед началом нового цикла — отложением трансгрессивно залегающих альбских и верхнемеловых пород. Новый цикл осадконакоп-

ления продолжался большую часть третичного времени и завершился наиболее молодыми (позднетретичными) орогеническими движениями, характеризовавшимися складкообразованием, поднятием, сбросами и вулканической деятельностью. В результате этих движений возникли горы, которые и определили современный рельеф страны. На Северном



Фиг. 69. Главные выходы морской юры, содержащей окаменелости, в Новой Зеландии. По данным карты Геологической службы Новой Зеландии.

острове тектонические явления были сложнее; здесь встречаются аптские граувакки со значительным содержанием вулканогенного материала.

Нет оснований считать, что юрская система Новой Зеландии представлена полно, несмотря на то что она имеет большую мощность. Ряд изменений в литологии (от граувакк и аргиллитов до крупногалечных конгломератов) и даже окаменелые леса говорят о неоднократно повторявшихся движениях в самом прогибе и прилегающих к нему участках. Фауны, хотя и включающие геттангские и титонские формы, представлены далеко не полностью. До сих пор еще не найдено аммонитов, которых можно было бы с уверенностью отнести к синемюру, байосу, бату или оксфорду. Стратиграфические несогласия встречаются несомненно, а угловые несогласия возможны, но установить их чрезвычайно трудно ввиду слож-

ности структуры, редкости горизонтов с ископаемыми и прерывистости обнажений. Ни в юрской, ни в других системах Новой Зеландии не обнаружено красноцветных или соляных отложений, на основании чего можно предположить, что эта страна никогда не являлась частью большого материка (Fleming, 1949, стр. 74).

Как наиболее южные и наиболее удаленные из всех встречающихся в Старом свете, юрские породы Новой Зеландии представляют большой интерес в палеонтологическом отношении. Несмотря на их удаленность, они содержат меньше эндемичных форм, чем большинство изолированных областей. Аммониты, будь то геттангские, тоарские или титонские, почти все принадлежат к обычным космополитным родам, при видовом сродстве с видами, встречающимися не только в Индонезии и Новой Гвинее, но также в Мексике и Японии. Некоторые пелециподы поражают своим европейским обликом. Например, встречены *Oxytoma* cf. *cygnipes* (Young and Bird), *Meleagrinella* cf. *echinata* (William Smith) и *Camptonectes* cf. *lens* (Sowerby), первоначально описанные из лейаса и оолитовых отложений Англии. В нижней юре, так же как в триасе, у обычных пелеципод наблюдается тенденция к эндемичности. Поражает обилие Pteriidae, Myalinidae и Buchiidae. Верхнеюрские пелециподы в значительной мере идентичны пелециподам сланцев Спити; преобладает род *Buchia* (= *Aucella*) (одно время считавшийся бореальным), распространяющийся от оксфорда до титона и выше (Marwick, 1926, 1934, 1935). В Новой Зеландии, так же как и в Новой Каледонии, достопримечательный эндемичный род Buchiidae — Pseudaucella является одним из главных породообразующих элементов.

Юрские породы обоих островов, с указанием их приблизительных мощностей, можно сгруппировать следующим образом (Willett, 1948, стр. 14; Marwick, 1950, 1953, и новые данные):

Кахвиа, Северный остров		Южный остров	
	Верхняя юра		
Серия Охауа, Серия Гатериа	2400 *м*(+?)	Серия Метаура	1050 *м*
	Средняя юра		
Серия Темайкан	600 *м*?	Серии Путатака и Флэг-Хилл (средняя и нижняя юра)	500 *м*
	Нижняя юра		
Серия Уруроа, Серия Аратаура	1500 *м*	Серия Бастион	660 *м*
Итого	4500 *м*	Итого	2210 *м*

В юрское время не наблюдалось интенсивной вулканической деятельности, но о том, что она все же имела место на обоих островах, свидетельствует наличие туфов и перемытых вулканогенных материалов (Wellman, 1952, стр. 23; Wood, 1953). В юрских конгломератах, так же как в триасовых, часто встречается галька изверженных пород, в частности спилитов и кератофиров. Примером этому могут служить береговые разрезы на мысе Неггет на юге и у гавани Кахвиа на севере. Андезиты, базальты и риолиты встречаются местами на обоих островах в породах, которые, согласно современным данным, могут относиться либо к концу

юры, либо к началу мела. Лавы и слои вулканического пепла также широко распространены в граувакках триаса (Reed, in Willet, 1948 стр. 43).

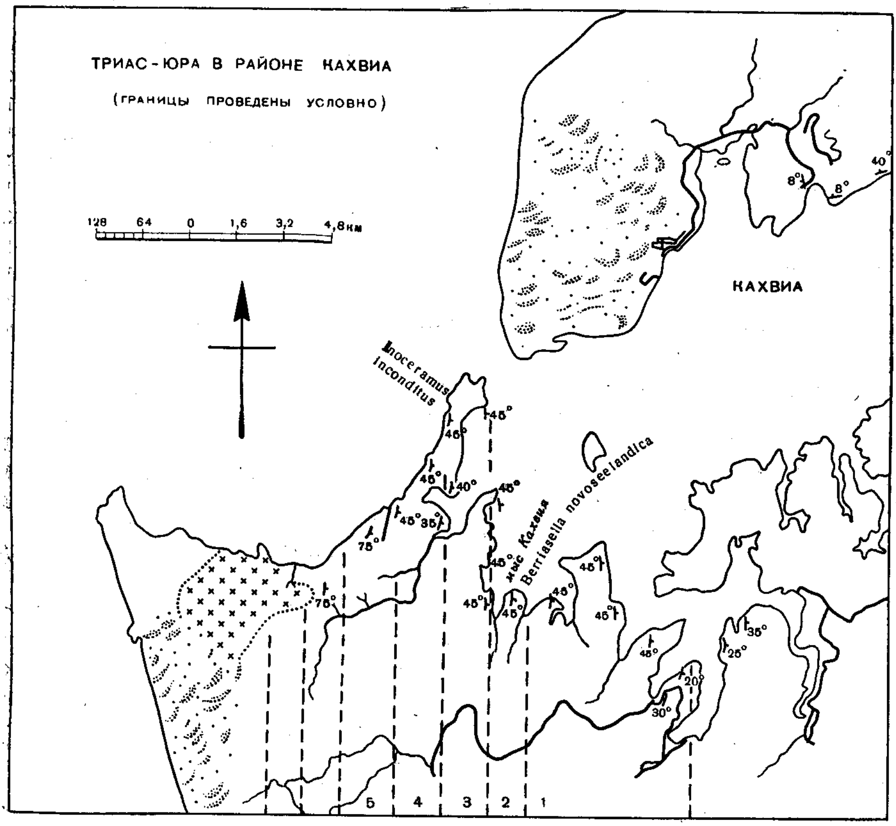
Приводимое ниже распределение фаун основано главным образом на разрезах у гавани Кахвиа, на западном берегу Северного острова, к югу от Окленда, так как эти разрезы являются наиболее полными в Новой Зеландии. Юрская система выходит на поверхность в западном крыле крупной синклинали шириной примерно 32 *км*. Этот район был подробно закартирован и описан в фундаментальной работе Гендерсона и Гранжа (Henderson, Grange, 1926; см. также Trechmann, 1923). Аналогичная работа имеется по области, расположенной непосредственно к югу (Marwick, 1946). Береговые разрезы около мыса Неггет, на юго-восточной оконечности Южного острова, описаны Макки (Mackie, 1935), а разрезы, служащие их продолжением в глубь страны,— Онглеем (Ongley, 1939; см. также Ongley, 1940).

[**Неоком.** Самые верхи мезозойских отложений в разрезах у гавани Кахвиа представлены грубозернистыми песчаниками и конгломератами с растительными остатками и редкими морскими окаменелостями у подошвы; это так называемая серия Пуароа, общая мощность которой достигает 600 *м* (Marwick, 1953, стр. 30). Известные до настоящего времени аммониты (коллекция Мак-Наута, присланная автору во временное пользование) представляют собой фауну берриаселид, преимущественно бериасского облика.]

Титон и кимеридж. Под серией Пуароа у гавани Кахвиа залегает мощная толща (2400 или 3000 *м*) морских аргиллитов с многочисленными *Belemnopsis aucklandicus* (Hochst.), а также *Inoceramus haasti* Hochst., *Aucella malayomaorica* Krum., *Indogrammatodon* cf. *egertonianus* (Stol.) и др. Из конкреций в этих аргиллитах на северном берегу гавани получены *Aulacosphinctoides brownei* (Marshall), *A. sisyphi* (Hector) (= *marshalli* Spath?), *Unligites motutaranus* (Boehm) и *U. hectori* Spath (Boehm, 1911; Spath, 1923). Эта фауна напоминает фауну средней части сланцев Спити (нижний титон). Ее не удалось найти на южном берегу гавани, где были встречены различные *Aulacosphinctoides*, *Kossmatia*, *Aspidoceras*, *Idoceras* и неопределимые перисфинктиды, а также типы, но не последующие виды *Berriasella novoseelandica* (Hochst), упоминаемые из довольно глубоко залегающих слоев серии Охауа на мысе Коухай (Marwick, 1953, стр. 28). Для уточнения стратиграфического положения этих аммонитов необходимо провести дальнейшие исследования. Встречаются *Aulacosphinctoides* или *Torquatisphinctes* и *Idoceras*, близко родственные мексиканским. Близ основания серии Гетериа, у Кэптэн-Кинга, к югу от мыса Тотара, были собраны *Idoceras* cf. *humboldti* Burckhardt, *Epicephalites* cf. *epigonus* (Burckhardt) и раздавленные *Subneumayria*, типичные для нижнего кимериджа Мексики. Слои, подобные мексиканским слоям с *Idoceras*, встречены также на Южном острове, что подтверждается единичной находкой *Idoceras speighti* Marshall sp. (Arkell, 1953).

Верхняя и средняя юра; не расчленены. Бóльшая часть толщи верхне- и среднеюрских отложений мощностью 3000 *м*, обнажающихся у гавани Кахвиа, не содержит ископаемых. Она сложена главным образом серыми, слегка известковистыми аргиллитами с конкрециями во многих горизонтах и с растительными остатками, рассеянными по всей толще. Примерно в средней части серии имеется прослой грубозерни-

стых песчаников и конгломератов общей мощностью 60 *м*; сходные слои встречаются у основания. Из слоев, лежащих ниже серий Охауа и Гетериа с их фаунами, до сих пор известен только один горизонт с аммонитами, залегающий в верхней части серии Темайкан или в основании серии Гетериа на мысе Тотара; здесь найдены *Lytoceras* sp. и *Holcophylloceras* sp. Пелециподы более многочисленны, но недостаточно характерны



Фиг. 70. Схематическая карта выходов [триаса и юры] на южном побережье гавани Кахвиа в Новой Зеландии. По Марвику, 1953.

1 — серия Охауа; *2* — серия Гатериа; *3* — серия Темайкан; *4* — серия Урура; *5* — серия Аратаура.

(Spath, 1923, стр. 294—297; Henderson, Grange, 1926, стр. 38; Marwick, 1953, стр. 27). Такой же *Holcophylloceras* был найден Мейсоном в Оневеро, примерно на полпути между гаванью Кахвиа и Оклендом; он характеризуется значительно более грубыми ребрами, чем *H. mediterraneum*, и в этом отношении ближе всего к *H. passati* (Boehm) из оксфордского яруса Индонезии. Примерно в 540 *м* ниже Мейсон нашел аммонит, относящийся к новому роду, стратиграфическое положение которого еще не установлено.

Наличие келловея на Южном острове подтверждается находкой *Macrocephalites* вблизи мыса Неггет (Marwick, 1935).

На Южном острове, на побережье восточного Отаго, также была найдена характерная батская фауна пелеципод: *Meleagrinella* cf. *echi-*

nata с *Tancredia, Pleuromya* и др. (Ongley, 1939, стр. 43). Эту фауну относят к серии Темайкан. Примерно в том же горизонте на полуострове Тотара встречена «фауна, родственная байос-батским фаунам Гималаев и Европы», включающая *Kutchirhynchia* и *Cryptorhynchia* (Marwick, 1953, стр. 25—26). Возраст мелководных песчаников и конгломератов с гранитной галькой не установлен. В некоторых слоях песчаников встречены окаменелые пни и стволы деревьев in situ. Вероятно, они относятся к байосу или к верхнему тоару.

Тоар. На берегу океана, к югу от входа в гавань Кахвиа, близ мыса Уруроа, в слое известковистых аргиллитов мощностью от 5 до 10 *см* найдено много мелких окаменелостей, в том числе аммониты, брахиоподы и кораллы. Аммониты принадлежат к видам рода *Dactylioceras* и могут быть сопоставлены с некоторыми изображенными видами с острова Роти и из Японии (Spath, 1923, стр. 301). Ниже этого слоя залегают зеленоватые песчаники мощностью 120 *м*, лишенные ископаемых.

Плинсбах. В 120 *м* ниже слоя с *Dactylioceras* залегает пачка слоев мощностью 180 *м*, сложенная граувакками, переполненными раковинами *Pseudaucella marshalli* (Trechmann). Определить возраст этих слоев более точно, чем от дотоарского до постгеттангского, не удается, но их относят предположительно к плинсбаху. Они протягиваются на 50 *км* к югу и встречаются также в 200 *км* восточнее, а затем появляются снова на Южном острове по обе стороны синклинали гор Гоконуи. Из Новой Зеландии известны также несколько плинсбахских (вероятно, домерских) аммонитов, но, к сожалению, без указания места нахождения: *Partschiceras partschi* (Stur), *Juraphyllites* aff. *diopsis* (Gem.) и *Lytoceras* cf. *cornucopia* (Young and Bird) (Spath, 1923, стр. 290—293).

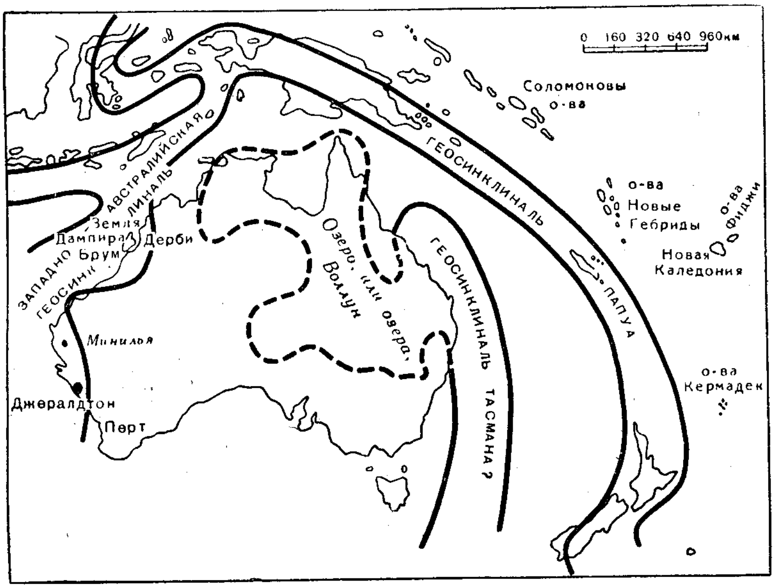
Геттанг. Нижняя часть лейаса представлена главным образом тонкозернистыми граувакками, аргиллитами и твердыми уплотненными неслоистыми глинами, из которых в разрезах гавани Кахвиа не было получено окаменелостей. Однако в горах Гоконуи, на Южном острове, встречены геттангские отложения с ископаемыми, перекрывающие песчаники с конкрециями; в них найдены *Psiloceras, ?Euphyllites* (Spath, 1923) и *Ectocentrites* cf. *petersi* Hauer sp. (Arkell, 1953). Выше следуют слои с *Otapiria marshalli* (Trechmann), которые Трехман относит к «келловею?». Однако, поскольку в разрезе они лежат лишь немногим выше слоев с геттангскими аммонитами, они вряд ли моложе синемюра и могут относиться к геттангу, как в Новой Каледонии (см. стр. 473).

Австралия

Западная Австралия

Трансгрессия Индийского океана в юрское время перекрыла незначительную часть докембрийского щита Западной Австралии, оставив после себя узкую кромку мелководных отложений, расчлененных денудацией и сбросами на небольшие изолированные выходы. Возможно, в дальнейшем будут обнаружены некоторые связующие звенья, в особенности под меловыми и более поздними отложениями. В районе Брума отложения юры залегают на глубине и выходят на поверхность у перешейка Земли Дампира, между Брумом и Дерби. Породы представлены

главным образом песчаниками, глинистыми сланцами и мергелями от оксфордского до титонского возраста, переходящими выше в мел. Второе обнажение представляет собой узкую полосу, протягивающуюся в средней части западного побережья, позади Джералдтона и Чемпион-Бей; единственные морские отложения представлены здесь известняками и глинистыми сланцами среднебайосского возраста.



Фиг. 71. Схематическая карта озера, или озёр, «Воллун» и предположительное расположение геосинклиналей Западно-Австралийской, Тасмана и Папуа (по Тейхерту; Дэвиду и Брауну). Выходы морской юры в Австралии показаны черным.

Несмотря на свои незначительные размеры, эти обнажения имеют большое значение с точки зрения палеонтологии ввиду их изолированности. Оксфордские и титонские ископаемые — аммониты, белемниты и пелециподы северного района — отличаются близким сродством с фаунами Индонезии и Гималаев. Байосская фауна западного побережья более своеобразна, причем признаки изоляции выявляются на пелециподах, аммонитах и наутилидах; однако характерный аммонитовый род *Pseudotoites* встречается также на островах Сула, в Канаде, на Аляске и в Аргентине.

Высказывалось предположение, что юрские морские отложения Западной Австралии характеризуют край Западно-Австралийской («Westralian») геосинклинали, смыкающейся с Индонезийской геосинклиналью через Южное море. Однако доказательства существования такой геосинклинали можно проследить только в отложениях палеозоя. Юрские и более молодые породы не позволяют судить о характере моря, на восточных берегах которого они отлагались: нельзя решить, являлось ли оно узкой геосинклиналью или заливом, как то показано на палеогеографических картах (например, David, Browne, 1950, стр. 474, 696), или же более открытым морем, напоминающим современное. Возможно, что геофизические исследования внесут некоторую ясность в этот вопрос.

Земля Дампира и края Большой Песчаной пустыни

Земля Дампира, образующая полуостров, вдающийся в Индийский океан между Брумом и Дерби, сложена горизонтально залегающими породами, главным образом песчаниками мелового или более позднего возраста, покрытыми, как правило, песками с кустарниковой порослью. Вследствие пологого куполообразования долины речных систем Фрейзер и Лог врезались в титонские отложения; бурение на воду в Бруме и к югу от Дерби обнаружило оксфордские песчаники с *Aucella* ниже уровня моря. Разрез представляется следующим (Teichert, 1940, 1942; Brunnschweiler, 1951, 1951a, 1954):

[**Неоком.** Косослоистые, с волноприбойными знаками, железистые песчаники с белемнитами и пелециподами и с формой Crioceratidae indet.; мощность не менее 60 *м*. (Перекрыты кварцитами, вероятно аптского возраста.)]

Титон. Бледно-зеленоватые глауконитовые и кремнистые мергели, подобные «кремнистому мергелю с ауцеллами» на Мисоле, с *Kossmatia* aff. *tenuistriata* Uhlig, *Belemnopsis* cf. *tanganensis* (Futterer), *B*. cf. *gerardi* (Oppel), *Aucella* cf. *malayomaorica* (Krumbeck) и другими пелециподами, а также с брахиоподами и большим количеством *Calpionella* sp. Эти отложения, вероятно, относятся к верхнему титону (Brunnschweiler, 1951, 1951a).

Из хребта Эдгар, внутри страны, в пустыне Каннинг, Брунншвейлер (Brunnschweiler, 1954) упоминает нижнетитонскую фауну аммонитов плохой сохранности, в том числе *Virgatosphinctes* cf. *communis* Spath.

? Кимеридж. Брунншвейлер считает вероятным наличие этого яруса в хребте Эдгар, но близ Дерби и в районе нижнего течения реки Фитцрой морские отложения титона и оксфорда разделяются солоноватоводными песчаниками и сланцами (Brunnschweiler, 1951).

Оксфорд. При бурении артезианских колодцев в Бруме была обнаружена толща юрских песчаников и глинистых сланцев мощностью около 150 *м* с *Aucella subspitiensis* (Krumbeck), *A*. *subpallasi* (Kr), *Belemnopsis* cf. *alfurica* (Boehm) и *B*. cf. *incisa* Stolley. Эта фауна сопоставляется с фауной оксфордских слоев Индонезии, в особенности острова Мисол (Teichert, 1940). Подобные ископаемые были найдены на меньшей глубине в буровых скважинах в 150 *км* к востоку, в 30 *км* к югу от Дерби (Teichert, 1942).

Джералдтон и прибрежная равнина к северу от Перта

К северу от Перта, примерно на протяжении 500 *км*, озерные песчаники с юрскими (вероятно, нижнеюрскими) растительными остатками в южной части подстилают прибрежную равнину. Мощность их достигает 300—600 *м* или более, но уменьшается по мере приближения к Джералдтону. У Маунт-Хилл, в 40 *км* к юго-востоку от Джералдтона, подобные слои, но без ископаемых перекрываются морскими известняками Ньюмарракарра среднебайосского возраста. Последние содержат большое количество органических остатков и покрывают значительные тер-

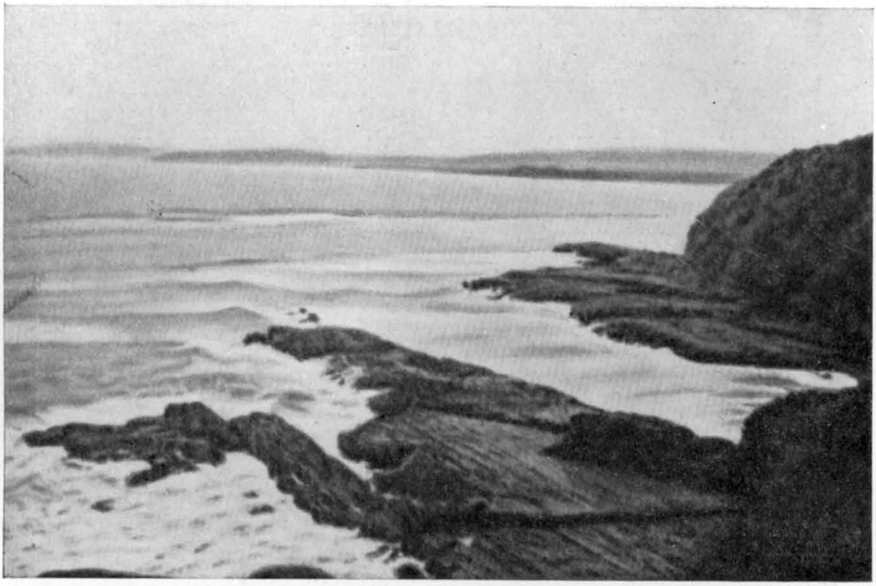


Фото XXIIа. Мыс Уравитики у входа в гавань Кахвиа, Новая Зеландия.
Берег, затапливаемый при приливе, сложен породами серии Темайкан.

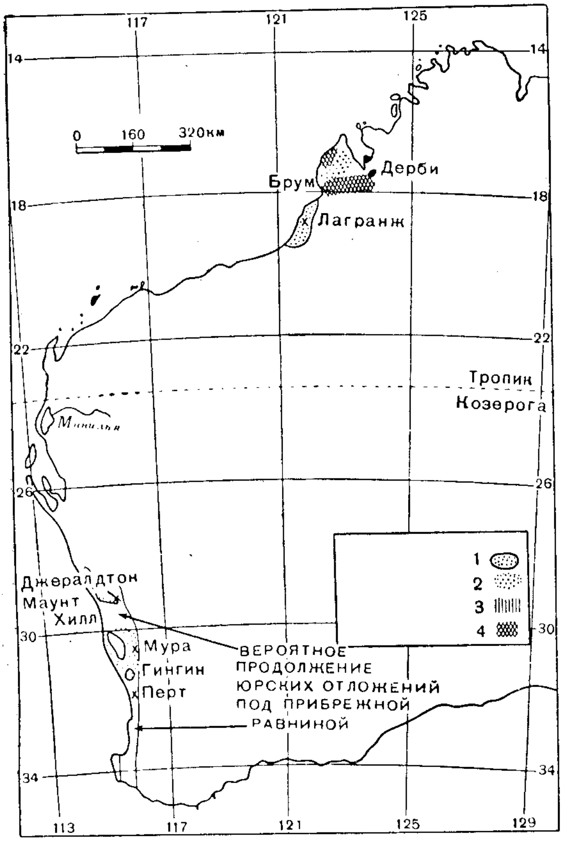
Фото XXIIб. Вход в гавань Кахвиа; к югу видны выходы юры. На переднем плане Кахвиа (см. фиг. 70).

Фото XXIIIа. Выветрелые известняки среднего байоса с *Trigonia moorei* Lycett, Монионока, близ Джералдтона.

Фото XXIIIб. Выемка Бринго, в 31 *км* к востоку от Джералдтона, в Западной Австралии.

Морские отложения байоса несогласно перекрывают континентальные песчаники, которые в свою очередь перекрывают гнейсы.

ритории в хинтерланде Джералдтона и Чемпион-Бей. Дальше к северу эти известняки местами несогласно перекрывают озерные песчаники и затем залегают непосредственно на докембрийском кристаллическом фундаменте (Teichert, 1947.)



Фиг. 72. Распространение юрских пород в Западной Австралии. По Тейхерту, 1947.

В то время как эта книга находилась в печати, в буровых скважинах близ мыса Северо-Западный, около 22° ю. ш., на большой глубине были обнаружены отложения от неокомского до келловейского возрастов. Озерные отложения: *1* — скрытые; *2* — обнажения. Морские отложения: *3* — байосские; *4* — батские.

Известняки Ньюмарракарра слагают плоские холмы за прибрежной равниной; по-видимому, они были опущены по сбросу и приведены в соприкосновение с древними породами к востоку; общее их падение равняется 0,5° в сторону моря. Мощность колеблется от 3,3 *м* до 11,4 *м*. В поверхностном слое с изменчивой мощностью латериты при выветривании обычно преобразуются в гематит, в котором ископаемые, как правило, растворяются и остаются только отпечатки наружной поверхности раковины. Известняки перекрываются толщей глин мощностью 13,5 *м* с прослоями песчаников (Playford, in Arkell and Playford, 1954).

В округе Бринго известняки Ньюмарракарра лежат на желтых и серых глинистых сланцах мощностью 37 *м* с линзами железистых песча-

ников и подчиненных конгломератов. Из сланцев получены ядра некоторых морских пелеципод и гастропод, в том числе *Trigonia moorei, Ctenostreon pectiniforme* и др., встреченных также в вышележащих известняках, но аммонитов не найдено. Под сланцами залегает слой мощностью до 35 *м*, представленный немыми пестроцветными песчаниками, конгломератами и аргиллитами; вероятно, он является продолжением озерных отложений, мощность которых увеличивается дальше к югу. Поверхность фундамента, представленного докембрийскими гнейсами, несет следы глубокого выветривания.

Известняки Ньюмарракарра богаты аммонитами и другими ископаемыми, главным образом пелециподами; в некоторых местах органические остатки отличаются очень хорошей сохранностью. Слепки, взятые с отпечатков наружных ядер в некоторых местах поверхностного слоя, указывают, по-видимому, на наличие Stephanoceratidae возраста зоны *humphriesianum*, но бóльшая часть аммонитов, полученных из известняков,— Sonniniidae и Stephanoceratidae — указывает на зону *sowerbyi* при отсутствии определенных форм, характерных для зоны *sauzei*. Наиболее распространенными Sonniniidae являются виды, причисляемые в настоящее время к *Fontannesia* (ранее к *Dorsetensia*), которые по всем своим чертам, включая лопастную линию, отличаются необычайным сходством с *Grammoceras* spp. верхнего тоара (подзон *variabilis* и *striatulum*); но возраст их здесь не вызывает сомнений ввиду их совместного нахождения с типичными среднебайосскими *Sonninia* и *Witchellia*. Большинство стефаноцератид относится к роду *Pseudotoites*. В известняках Ньюмарракарра вместе с ними встречаются *Zemistephanus* и *Otoites*, отдельные экземпляры которых по характеру ребристости являются переходными к *Pseudotoites*.

Ввиду скудости обнажений и твердости пород в известняках Ньюмарракарра при полевых работах еще не удалось определить четко разграниченных зон. Однако коллекции, собранные Плейфордом в 1952—1953 гг., совершили целый переворот в наших представлениях об аммонитах и впервые позволили правильно определить виды, изображения которых у Мура, Неймайра, Крика, Этериджа, Уайтхауза и Спэта были даны на основе несовершенного материала (Arkell, Playford, 1954).

Река Минилья

К югу от реки Минилья, несколько южнее тропика Козерога, встречено очень небольшое обнажение песчаников, содержащих водоросли и морские пелециподы (*Ostrea, Meleagrinella*). Песчаники обнажаются вдоль сброса, надвинувшего мел на пермь (Teichert, 1940a). Это обнажение свидетельствует о трансгрессии моря, затопившего край континента на протяжении около 560 *км* к северу от выходов юры в Джералдтоне. Слои считаются верхнеюрскими (Teichert, 1952, стр. 131).

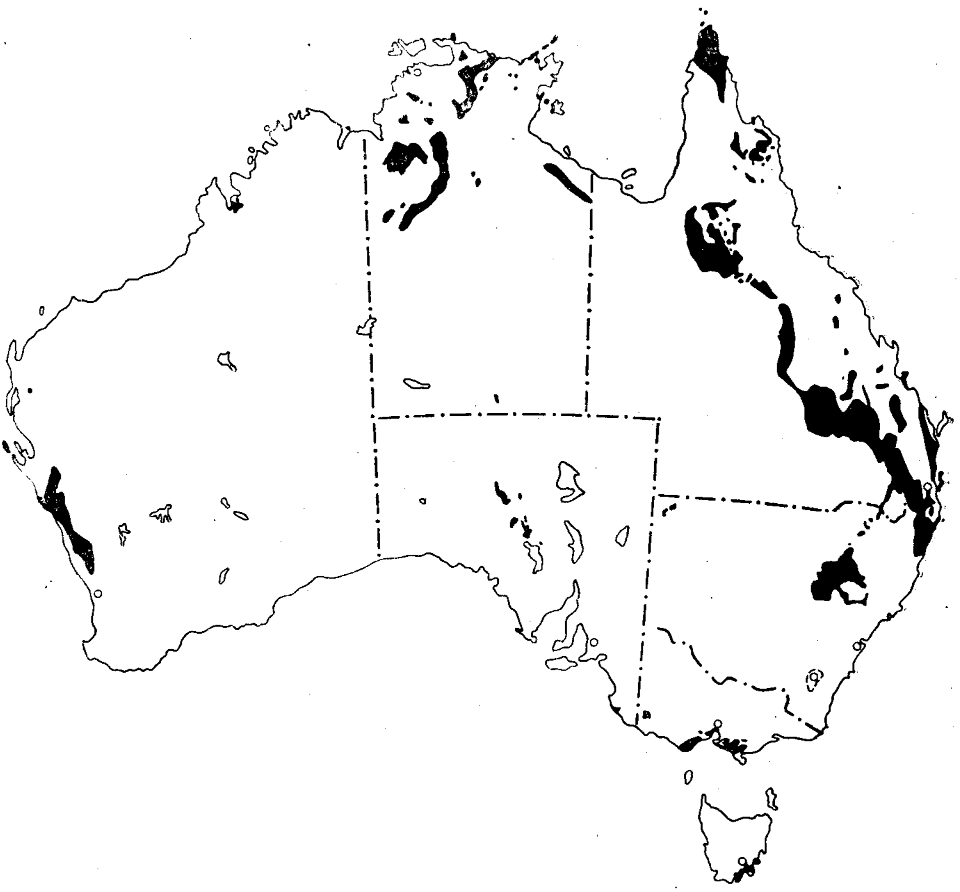
Мыс Северо-Западный

Мощная толща морских отложений верхней юры и келловея подстилает более поздние породы близ мыса Северо-Западного. Глубокое бурение, производившееся в хребте Кейп Западно-Австралийской нефтяной компанией, обнаружило толщу темно-серых слюдистых алевритов мощностью 1300 *м*. Остатки аммонитов и белемнитов в кернах, присланных

автору в 1955 г., свидетельствуют о присутствии берриасского или титонского, ? оксфордского и нижнекелловейского комплексов на глубинах от 1310 до 1990 *м* от поверхности (см. фиг. 72).

Юрские пресноводные отложения Австралии

За исключением краевых областей на западе и северо-западе, Австралия в юрское время представляла собой материк. Однако почти половина современной территории была покрыта системой пресноводных



Фиг. 73. Пресноводные юрские отложения Австралии. По Дэвиду и Брауну, 1950.

озер (озеро Воллун) общей площадью, вероятно, 800 *км*². Затопленные области изображены на фиг. 71. В Квинсленде общая мощность пресноводных отложений, относимых к юре, превышает 2500 *м*. В Виктории мощность их около 1200 *м*.

Главными ископаемыми являются растительные остатки, принадлежащие к богатой космополитной флоре, большинство видов которой относится к интервалу времени от лейаса до кимериджа. Некоторые из них близко напоминают среднеюрские растительные остатки Йоркшира.

В ряде мест встречаются остатки рыб и (значительно реже) остатки ископаемых ящеров, а также раковины *Unio*. (Подробнее см. David, Browne, 1950, гл. X, в особенности палеонтологию, стр. 465—469.)

Проблематичный *Coroniceras*, часто упоминаемый в литературе, был специально исследован Уайтхаузом и Брунншвейлером, которые пришли к выводу, что это определение ошибочно. Экземпляр хранится в Квинслендском музее. Включающая его порода и характер сохранности не имеют ничего общего с другими находками, известными из Австралии, и в отчетах экспедиции Ганна (во время которой якобы и найден этот экземпляр) не упоминается о такой находке, хотя в них тщательно перечислены все местонахождения ископаемых. «Были посещены все указанные места сборов морских ископаемых, и в них были найдены только обычные формы» (Brunnschweiler, 1953, цитируя проф. Уайтхауза, по мнению которого экземпляр получен из Европы, и, судя по сохранности, вероятно, из южной Германии).

Предполагается, что вся юрская система представлена озерными отложениями, но корреляция проводится по литологическим признакам, от места к месту, с помощью слоев с растительными остатками. Единственным подспорьем является то обстоятельство, что у Маунт-Хилла, к юго-востоку от Джералдтона, как уже указывалось выше, местные пресноводные отложения перекрыты среднебайосскими морскими известняками Ньюмарракарра. В других местах, на востоке, они согласно переходят в мел.

Вулканическая деятельность в Австралии подтверждается присутствием риолитовых лав, туфов и агломератов с трахитами, дацитами, андезитами и андезитовыми туфами, прослои которых встречаются у основания озерных слоев в Квинсленде, а также наличием оливиновых базальтов в верхней части серии, в Новом Южном Уэльсе. В Виктории имеются полевошпатовые песчаники, которые считаются туфогенными (David, Browne, 1950, стр. 473).

Часть VI

СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА И СЕВЕРНАЯ АЗИЯ

ГЛАВА 19

ПРИБАЛТИКА И ПОЛЬША

Южная часть Прибалтики

После каледонского орогенеза депрессия, частично занятая в настоящее время южной частью Балтийского моря, подверглась относительно незначительным геологическим изменениям. В основном она осталась широкой, мелкой депрессией, окаймляющей южную часть древнего Балтийского или Фенно-Скандского щита и накапливающей осадки (а в плейстоцене — ледниковый обломочный материал), образующиеся в результате почти непрерывной эрозии кристаллических пород щита. В периоды высокого уровня моря, во время юрской и меловой трансгрессий, море наступало с запада. В периоды своего максимального распространения оно покрывало весь стабильный шельф северной Польши и Русскую платформу и соединяло Северо-Западную Европу с центральной частью Тетиса через Каспийский бассейн. Во время относительного поднятия щита в краевой депрессии накапливались речные наносы. В эти периоды происходило отложение дельтовых песчаников и сланцев с растительными остатками и даже с угольными пластами. Дельтовые отложения сходны со среднеюрскими породами Йоркшира, но в Прибалтике они имеют значительно большее распространение по вертикали, свидетельствующее о большей близости к щиту.

Единственным местом, где прослеживается непосредственный контакт между выходящими на поверхность мезозойскими породами и щитом, является Скания, южный полуостров Швеции (Nathorst, 1910; Troedsson, 1951). Здесь за триасом с рэтскими слоями следует нижний лейас; породы содержат угольные пласты и прослои морских отложений. Бóльшая часть угольных пластов относится к рэту, но имеются также слои с *Pteria contorta*. Геттанг представлен смешанными морской, солоноватоводной и пресноводной фациями. Во время нижнего синемюра и нижнего плинсбаха имели место длительные периоды морского режима с аммонитовыми фаунами, но отложения верхнего синемюра отсутствуют. Подобная последовательность отложений встречена на острове Борнхольм, но здесь отсутствуют как рэт, так и морской нижний синемюр. Однако плинсбахские морские отложения развиты хорошо и заканчиваются зоной *spinatum* с аммонитами. В лейасовых отложениях Борнхольма встречены угольные пласты и остатки насекомых. Как в Скании, так и на Борнхольме они перекрываются песчаниками, относящимися, по мнению некоторых ученых, к вельду.

В Поморье самые ранние морские отложения лейаса представлены нижним плинсбахом (зона *ibex*). Однако под большей частью бассейна Вислы, через северную и центральную Польшу, до границ с Карпатами близ Кракова (фиг. 74), бурением прослежено юго-восточное и восточное распространение фации, представленной неморскими песчаниками и сланцами с растительными остатками. В Ястрове мощность этих слоев, подстилающих среднеюрские морские отложения, равняется 402 *м*, а много восточнее, у Лидзбарка, она все еще составляет 94 *м* (Brinkmann, 1927,

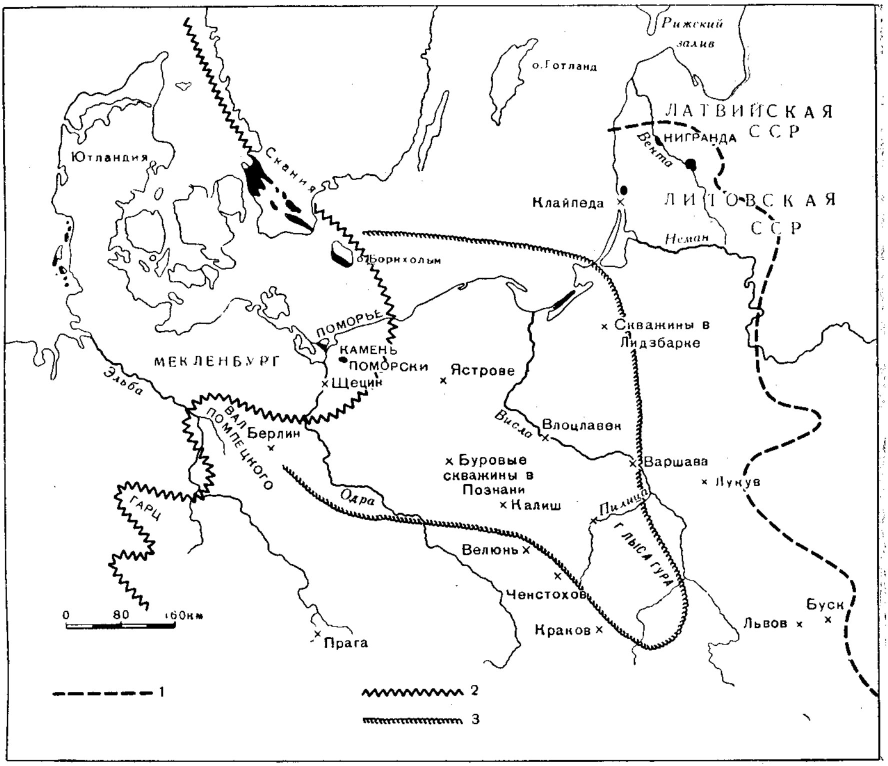
стр. 73; Höhne, 1933, стр. 73). Фация (балтийская) напоминает грестенскую фацию Альп и относится к общему типу, характерному для нижнего лейаса на огромных территориях на Кавказе и в горах Эльбурс.

Породы средней и верхней юры встречаются к югу от Балтийского моря в виде разбросанных выходов в Поморье (близ устья Одры), а также в Литве и Латвии, но бóльшая часть территории покрыта мощным покровом ледниковых отложений. Плейстоценовый ледниковый покров, перемещаясь к югу, пересек и глубоко выпахал мезозойские отложения, обрамлявшие щит; он нес с собой к югу ледниковые валуны с Борнхольма и со дна Балтийского моря, в том числе с Каттегата и Скагеррака. После таяния ледника эти валуны смешались с обломками кристаллических пород щита и оказались разбросанными на меловых и третичных породах, выходящих на поверхность в Ютландии, на Датских островах и на Северо-Европейской равнине. Некоторые перемещенные массы, даже глыбы мягких глин, настолько велики, что их ошибочно принимали за обнажения in situ. Так, например, в Лукуве, к юго-востоку от Варшавы, для нужд кирпичного завода много лет разрабатывалась залежь келловейских глин мощностью около 4 *м* и площадью не менее 1 *км*^{2}, считавшаяся до недавнего времени нормальным выходом. Однако буровые скважины позволили установить, что эти глины залегают на толще плейстоценовых и третичных отложений мощностью 120 *м*, нормально лежащих на меловых породах (Makowski, 1952).

Выяснению распределения размытых или погребенных юрских пород много способствовали менее крупные ледниковые валуны. Основные исследования по северной Германии проведены Фибелькорном (Fiebelkorn, 1893), Фребольдом (Frebold, 1928) и Рихтером (Richter, 1931a), а по Дании — Скетом и Мадсеном (Skeat, Madsen, 1898). Фауна среднеюрских валунов монографически описаны г-жой Штоль (Stoll, 1934). Как эти, так и другие исследования, подкрепленные результатами буровых работ в районе Камня Поморски (устье реки Одры) и незначительных близлежащих выходов, привели к заключению об отсутствии в Прибалтике фаунистически охарактеризованного морского среднего или нижнего байоса, за исключением самых его низов (*Hudlestonia* базальной зоны *opalinum*). Все слои этого возраста, которые могут здесь присутствовать, развиты в дельтовых или эстуариевых фациях, как в Йоркшире; но даже известняки, соответствующие известнякам Скарборо с их морскими слоями со *Stephanoceras*, здесь лишены ископаемых. Верхний байос хорошо представлен аммонитами зон *subfurcatum*, *garantiana* и *parkinsoni*; батские отложения сокращены, и присутствие их вызывает сомнение, как и во многих других местах. Келловей и оксфорд сокращены, но представлены более или менее полно в обнажениях на берегах реки Венты, в Попелянах, и на побережье, у Клайпеды (оба в Литве). Самые верхи оксфордского, кимериджский и нижний волжский ярусы выходят на поверхность и хорошо обнажаются в больших каменоломнях у Царнглаффа в Поморье (фиг. 74). В буровой скважине у Лидзбарка (Krause, 1909, таблицы) из нижнекимериджских глинистых сланцев были получены *Amoeboceras*, *Enosphinctes* и *Aulacostephanus*, а из келловейских слоев — *Grossouvria*, *Peltoceras* и *Kosmoceras*.

Глубокое бурение в Дании (Gregersen, Sorgenfrei, 1951) показало отсутствие юрских пород под островами Зеландия и Фюн и под перешейком Ютландского полуострова. В этом районе и в буровой скважине (Хёллвикен) на крайней юго-западной оконечности Швеции ?вельдские слои, а на острове Фюн — сеноманские лежат непосредственно на триасе

(рэте или кейпере). Таким образом, здесь имеется поперечная гряда, пересекающая весь Балтийский прогиб и смыкающаяся с «поднятием», существование которого ранее отмечалось под береговой областью Нижней Саксонии и северной Голландии («Цимбрийская суша»); продолжением этого поднятия в юго-восточном направлении является вал Помпецкого. К северу, в центральной и северной Ютландии, наблюдается

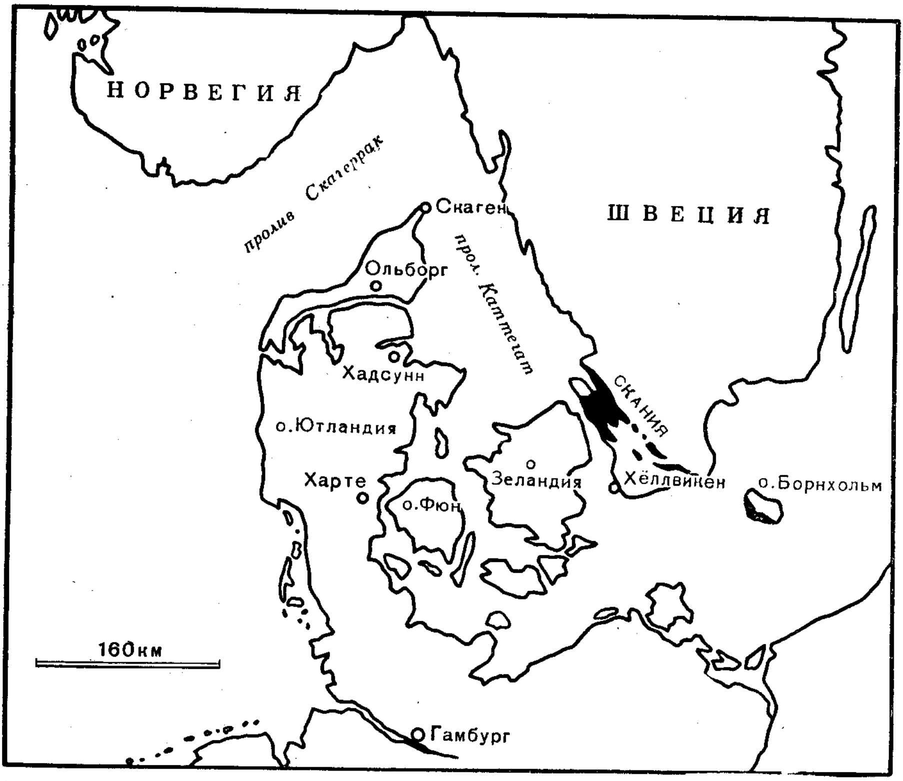


Фиг. 74. Схематическая карта выходов юры и расположения важнейших буровых скважин в Прибалтике и на Польской равнине с указанием некоторых границ погребенных отложений.

1 — восточная граница распространения погребенных юрских отложений, залегающих на пермо-триасе в Литве, на девоне в центральной части и на карбоне на юге. По Суйковскому; *2* — восточная граница морского лейаса. По Фребольду и Шмидту; *3* — эстуарий лейасового времени. По Хёне.

более или менее полная последовательность юрских отложений. В буровой скважине Хадсумн, в толще темно-серых аргиллитов и глинистых сланцев мощностью 315 *м*, найдены аммониты от *Psiloceras* и *Schlotheimia* в основании до *Amaltheus* и *Pleuroceras* в верхах, после чего следуют верхнеюрские аммониты. Дальше к северу, в буровой скважине Ольборг, лейас сменяется толщей песчаников и глинистых сланцев с лигнитом мощностью 313 *м*, напоминающей дельтовые (эстуариевые) серии Йоркшира и Шотландии. За нею следуют глины, которые отнесены к верхнему оксфорду, и, наконец, толща песчаников и глинистых сланцев с растительными остатками, в верхах которой были встречены *Pavlovia* и *Aucella fischeri* (верхнекимериджские или нижнепортландские).

Юрские отложения Ютландии, по-видимому, представляют собой прямое продолжение северобританских отложений. Поэтому маловероятно, что во время отложения осадков оба бассейна были разобщены барьером суши, соединявшим Цимбрийскую сушу с южной Норвегией, как это показано на палеогеографических картах. Цимбрийская суша



Фиг. 75. Схематичеcкая карта, показывающая расположение некоторых важнейших буровых скважин Дании и Скании (изображены черными кружками), а также распространение лейасовых и рэтских отложений в Скании и на острове Борнхольм.

была, вероятно, небольшим островом или же соединялась с южной Швецией. Юрские валуны Ютландии происходят, по-видимому, из Скагеррака или северного Каттегата.

Отложения неустановленного возраста. В большом карьере Швантесхаген у Царнглаффа самые верхние из выходящих на поверхность слоев представлены известняками и мергелями мощностью 7 или 8 *м* с частично солоноватоводной фауной мелких пелеципод. Пелециподы требуют дальнейшего изучения, но упомянуты как «*Avicula, Corbula, Corbicella, Leda* и *Cyrena*». Вверху имеется полоса голубовато-зеленоватых песчаников мощностью 0,6 *м*, переполненных «*Cyrena*» (Richter, 1931, стр. 16). Ниже следуют глауконитовые мергели и частично песчанистые известняки мощностью 3,6 *м*, возраст которых также не установлен.

Нижний волжский ярус. Разработки в остальной части (17,5 *м*) карьера Швантесхаген ведутся в толще, сложенной известняками

и мергелями, частично глауконитовыми, содержащими устрицы, серпулиды, *Aucella pallasi* (Keyserling) и многие другие раковины. Самый верхний слой переполнен *Trigonia hauchecornei* Schmidt (1905, табл. 7, 8). В этих слоях встречаются *Zaraiskites* (= «*Provirgatites*») *pommerania* (Arkell) (1926, Proc. Geol. Assoc., vol. XLVI, стр. 340, табл. 26, фиг. 1; Schmidt, 1905, табл. X, фиг. 14) и *Z. quenstedti* auct. (Dohm, 1925, табл. III, фиг. 3), близко родственные «вариететам» русского *Z. scythicus* (Visch.) (см. Michalski, 1890, табл. XIII, фиг. 10). [Описание слоев и фауны см. у Рихтера (Richter, 1931, стр. 15—16 и разрез В); много изображений приведено у Шмидта (Schmidt, 1905).]

Верхний и средний кимеридж. В Поморье не встречено *Pavlovia* ни в коренном залегании, ни в ледниковых валунах. Однако между карьерами Швантесхаген и Царнглафф, где наблюдается перерыв в обнажениях, на глубине залегают породы, мощность которых предположительно определяется в 20—30 *м*. О вероятном наличии средних зон кимериджской глины можно судить по присутствию *Subplanites* в ледниковых отложениях (см. Fiebelkorn, 1893, стр. 425, 427, табл. XIX). Кроме того, некоторые обломки, изображенные из ледниковых отложений Дании (Skeat, Madsen, 1898, табл. V, фиг. 2, 3), соответствуют, по-видимому, *Pectinatites* (ср. Buckman, Type Ammonites, табл. CCCLXXXI, DCLXIV). Песчаники и глинистые сланцы с угольными пластами, вскрытые буровой скважиной Ольборг в Дании, считаются кимериджскими; за ними следуют глинистые сланцы и глины с *Pavlovia* и *Aucella fischeri* (Gregersen, Sorgenfrei, 1951).

Нижний кимеридж. В карьере Царнглафф прослеживается разрез от зоны *pseudomutabilis* вниз до верхнего оксфорда. Мощность отложений зоны *pseudomutabilis* около 7 *м*; сложена она мергелями; верхний слой переполнен раздавленными раковинами *Perisphinctes compressodorsatus* Fiebelkorn (1893, табл. XXI, фиг. 2) вместе с *Exogyra virgula*, хотя главный горизонт с *virgula* располагается ниже. Этот аммонит не имеет ничего общего с «*Provirgatites*» (с которым его смешивали), а относится к какой-то значительно более ранней ветви, такой как *Progeronia*; вероятно, он близко родствен *P. digitatus* Schneid (1914, табл. III, фиг. 1) из зоны *pseudomutabilis* Франконии. В основании этой зоны в Царнглаффе имеется слой доломитовых и глауконитовых песчаников с базальным галечником, залегающим на размытой и источенной поверхности нижележащей зоны (Richter, 1931, стр. 13 и профиль А). Аммониты представлены *Physodoceras liparum* (Oppel), *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Loriol) (Schmidt, 1905, табл. X, фиг. 11) и другими видами группы *eudoxus-subundorae* (Schmidt, 1905, табл. X, фиг. 10, 12), а также *Progeronia* или *Ataxioceras* sp. (Dohm, 1925, табл. I, фиг. 2).

Слои с *Aulacostephanus* лежат на источенной и размытой поверхности коралловых известняков с неринеями мощностью от 1 до 1,5 *м*, содержащих *Aspidoceras iphicerum* и крупные разениды (*Involuticeras involutum* Quenst. sp., Dohm, 1925, стр. 35, табл. I, фиг. 1, 3, 4, 6). Известняки залегают на оолитовых известняках (1,5 *м*) с другими сходными крупными разенидами (*R. trimera* Oppel sp., Dohm, 1925, стр. 30, и многие изображения, и *R. electra* Dohm, стр. 29, табл. II, фиг. 1—2). Эти виды относятся к группе, встречающейся в изобилии в средней и верхней частях зоны *tenuilobatus* во Франконии, откуда многие виды изображены Шнейдом (Schneid, 1939, Paleontographica, LXXXIX A, стр. 137ff.),

из них более груборебристые формы — как *Rasenia*, а более тонкоребристые — как *Ringsteadia*. Однако они отличаются по возрасту от настоящих *Ringsteadia*, встречающихся в Царнглаффе и южной Англии. (Большинство из них следует отнести к роду *Involuticeras*.)

В самом нижнем слое кимериджа в Царнглаффе аммонитов, к сожалению, не найдено. Он сложен мергелями мощностью от 2 до 3 *м*, переполненными гастроподами и многими другими окаменелостями, в том числе крупными «*Pterocera*» *oceani* нижнего кимериджа Франции. Однако в других районах Прибалтики характерные аммониты базальных зон кимериджа Англии (*cymodoce* и *baylei*) встречаются в далеко отстоящих друг от друга местонахождениях. В Клайпеде, в Литве, *Amoeboceras cricki* (Salfeld) был найден в слюдистых песчаниках, подстилающих ледниковые отложения (Frebold, 1926), а в Дании крупный аммонит *Rasenia* cf. *cymodoce* (Orb.) с гладким внешним оборотом обнаружен в ледниковом валуне (Skeat, Madsen, 1898, табл. VII, был определен неправильно).

Верхний оксфорд (зона *bimammatum*). Верхний слой оксфорда, залегающий под мергелями с «*Pterocera*», представлен известняками мощностью от 2,5 до 3,5 *м*, содержащими *Ringsteadia pseudocordata* Dohm non Blake and Hudleston, *R. frequens* Salfeld, *R.* aff. *marstonensis* Salfeld, *R.* (*Balticeras*) *pommerania* Dohm, *R.* (*B.*) *ramlowi* Dohm и крупные перисфинктиды с эволютной раковиной с груборебристыми внешними оборотами: *Pomerania robusta* (Dohm), *P. schmidti* (Dohm), *P. dohmi* Arkell (см. Arkell, Mon. Am. Engl. Corallian Beds, стр. LXIV). Так как о внутренних оборотах *Pomerania* какие-либо сведения отсутствуют, то следует соблюдать известную осторожность, чтобы не спутать их с *Decipia*; но в любом случае род этот очень близок к *Decipia* и не имеет ничего общего с *Pictonia*. (Ср. *P. westburyensis* Arkell, Mon. Am. Engl. Corallian Beds, стр. 368—369, фиг. 131.) Это настоящая зона *pseudocordata* Англии. Она подстилается известняками мощностью 4 *м*, в которых найден *Ringsteadia* (*Vineta*) *jaekeli* (Dohm), близко родственный *R.* (*V.*) *evoluta* Salfeld также из зоны *pseudocordata* Англии. В карьере Царнглафф в основании этой зоны залегает слой конгломератов.

Самые нижние 5,4 *м* разнообразных слоев в Царнглаффе содержат *Amoeboceras alternans*, который, судя по изображению в работе Шмидта (Schmidt, 1905, табл. X, фиг. 8), является одной из форм *Amoeboceras*, встречающихся в ледниковых отложениях восточной Англии (*A. ovale*) (Quenst.— Salfeld). Здесь, в Царнглаффе, он находится in situ под зоной *pseudocordata*. Предполагается, что в Англии этот вид приурочен к тем же самым слоям, но за отсутствием разрезов доказать это не удается.

Последовательность распределения аммонитов по зонам в двух карьерах — Царнглафф и Швантесхаген имеет такое большое значение для корреляции европейских отложений, что она сведена к нижеследующей таблице. Пересмотренные определения основаны в значительной мере на данных автора, полученных им в 1935 г. при изучении коллекции аммонитов в университете Грейфсвальда, что удалось осуществить благодаря любезному содействию д-ра Конрада Рихтера. (См. Richter, 1931, стр. 24, табл. II, общий снимок коллекции.)

Верхний оксфорд (зона *transversarium*). Присутствие более низких слоев вплоть до келловея в Лидзбарке (к югу от Калининграда) и до нижнего бата в Иновроцлаве, близ Познани, подтвердилось буровыми

работами (Brinkmann, 1927, стр. 71, 74, с литературными ссылками). Однако естественные выходы остальной части оксфорда и келловея находим уже в Попелянах в Литве, в крутых береговых обрывах реки Венты. До некоторой степени они повторяются в менее полных разрезах в Нигранде (Латвия), также на берегах реки Венты.

Самые верхние из выходящих на поверхность слоев в Попелянах сложены темно-серыми (при выветривании бурыми) песчаниками, железистыми песчаниками и глинистыми железняками общей мощностью 3,25 *м*, переслаивающимися с темными слюдистыми глинами (Brinkmann, 1927, стр. 57—58).

Таблица 20

Разрез верхней юры в Поморье

<table>
<tr><th>Мощность, *м*</th><th>Слои и аммониты</th><th colspan="2">Корреляция</th></tr>
<tr><td>7—8</td><td>Солоноватоводные слои</td><td colspan="2">? Пурбек
? Верхний портланд</td></tr>
<tr><td>17,5</td><td>Известняки и мергели с *Zaraiskites pommerania* (Arkell) *Z.* и spp,. а также с *Aucella pallasi*</td><td colspan="2">Нижний волжский ярус (= ? нижний портланд)</td></tr>
<tr><td>20—30</td><td>Необнаженные слои. Из ледниковых валунов получены *Pectinatites* spp. и *Subplanites* spp.</td><td rowspan="3">Кимеридж</td><td>Зона *pectinatus*
Зона *subplanites*</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Мергели с базальными песчаниками и конгломератами, *Aulacostephanus* spp. и др.</td><td>Зона *pseudomutabilis*</td></tr>
<tr><td>2—2,5
2—3</td><td>Коралловые, оолитовые известняки и известняки с неринеями, с крупными груборебристыми *Raseniae* группы *trimera*
Мергели с «*Pterocera*»</td><td>Зона *tenuilobatus*</td></tr>
<tr><td>2—5—3,5
4</td><td>Слои с *Ringsteadia* и *Pomerania* (так называемая «зона *Pictonia baylei*»)
«Зона *jaekeli*»: *Ringsteadia jaekeli* Dohm</td><td rowspan="2">Верхний оксфорд (зона *bimammatum*)</td><td>Зона *pseudocordata*</td></tr>
<tr><td>5,4</td><td>«Зона *alternans*»: слои с *Amoeboceras* (*Prionodoceras*) *marchense* Spath</td><td>Зона *decipiens*</td></tr>
</table>

Превосходно сохранившиеся аммониты описаны в монографии Бодена (Boden, 1911) под названием фауны «нижнего оксфорда», но на его замечательных таблицах изображена фауна кардиоцератид и перисфинктид самых низов верхнего оксфорда, имеющая много общего с фауной слоев Элсуэрт в Кембриджшире. *Cardioceras (Subvertebriceras) densiplicatum* Boden (табл. I, фиг. 14), *C. (S.)* cf. *zenaidae* Ilovaisky (табл. I, фиг. 13), *C. (Maltoniceras) schellwieni* Boden (табл. II, фиг. 3) и *C. (M.) bodeni* Maire (табл. I, фиг. 6, 7) характерны для слоев Элсуэрт и для нижней части зоны *plicatilis* южных и центральных графств Англии. Перисфинктиды также относятся к этому возрасту: крупный обломок экземпляра *Arisphinctes* или *Kranaosphinctes* aff. *indogermanus* (табл. III,

фиг. 1), *Kranaosphinctes windauensis* (Boden) (табл. IV, фиг. 2—5), *Dichotomosphinctes* spp. (табл. IV, фиг. 1; табл. III, фиг. 2) и ядро *Arisphinctes* (табл. III, фиг. 8) указывают на зону *plicatilis*.

С другой стороны, на некоторых изображениях Бодена показаны формы, свидетельствующие о более раннем возрасте (зона *cordatum*): *Properisphinctes* (табл. III, фиг. 4, 5), *Prososphinctes* (табл. III, фиг. 6, 7) и единственный обломок *Cardioceras costicardia* Buckman (табл. I, фиг. 16). Возможно, это объясняется тем, что материал был получен из музеев, а не собран in situ. Однако на данном этапе исследований не следует останавливаться на этих соображениях.

Под железистыми слоями с аммонитами залегает слой черной песчанистой слюдистой глины мощностью 7 *м*, в верхней части которого содержатся некоторые из вышеописанных аммонитов (Brinkmann, 1927, стр. 57), а в средней части — два слоя септарий, содержащих гнезда железистых оолитов с многочисленными *Cardioceras (Plasmatoceras) tenuicostatum* Nik. и *C. (P.) popilaniense* Boden. Эти мелкие, очень тонкоребристые кардиоцератиды встречаются в таком же изобилии у основания зоны *plicatilis* у Геерсума, близ Ганновера, и в Арнгровском камне около Оксфорда. Однако ввиду чрезвычайной трудности их видового определения ценность этого материала для широкой стратиграфической корреляции теряется (Arkell, 1941, Mon. Am. Engl. Corallian Bedes, стр. 230). Вместе с ними в Попелянах встречены *Euaspidoceras perarmatum* Sow. sp. (Pakuckas, 1933, стр. 478). В буровой скважине Ольборг в Дании, в серии, сложенной глинами и аргиллитами, найдены *Trigonia hudlestoni* Lycett из нижней части верхнего оксфорда.

Нижний оксфорд. Как уже говорилось выше, некоторые аммониты, относящиеся, видимо, к верхней части нижнего оксфорда, изображены Боденом вместе с фауной зоны *plicatilis*. Согласно разрезу, приведенному в работе Бринкмана (Brinkmann, 1927, стр. 57), какой-либо другой слой, из которого могли бы происходить аммониты, отсутствует, ибо слой песчанистой черной слюдистой глины мощностью 3 *м*, подстилающей конкреции с *Cardioceras tenuicostatum*, лежит непосредственно на слое *lamberti* с *Kosmoceras*. Сходным образом Кренкель (Krenkel, 1915) изобразил среди келловейской фауны нескольких аммонитов, которые могли бы относиться к нижней части нижнего оксфорда, а именно: *?Pavloviceras* sp. (табл. XXII, фиг. 21—24) и *Cardioceras (Scarburgiceras)* sp. (табл. XXII, фиг. 14). *Peltoceras arduennense* (Orb.) упоминается из буровых скважин Иновроцлава и Лидзбарка и из ледниковых отложений Поморья.

Верхний и средний келловей. В береговых обрывах реки Венты у Попелян обнажается сокращенный разрез мощностью 7,65 *м* среднего и верхнего келловея, включая зоны *coronatum, athleta* и *lamberti*. Породы представлены главным образом песчаниками и песками. В ряде горизонтов встречены хорошо сохранившиеся аммониты, монографически описанные Семирадским (Siemiradzki, 1890, 1890a), Кренкелем (Krenkel, 1915) и Пакукасом (Pakuckas, 1932, 1933). Стратиграфические данные и космоцератиды пересмотрены Бринкманом (Brinkmann, 1927, 1929).

Вверху залегает зона *lamberti*, представленная слоем мощностью 0,15 *м*, содержащим большое количество *Quenstedtoceras henrici* Douvillé (Krenkel, 1915, табл. XII, фиг. 16—20) (но, по-видимому, не *Q. lam-*

berti) и редкие *Kosmoceras* cf. *spinosum* (Sow.) или cf. *tidmoorense* Arkell (Krenkel, табл. XX, фиг. 10—16). *Quenstedtoceras* spp. из ледниковых отложений северной Германии изображены Вейсермелем (Weissermel, 1895).

Остальная часть разреза представлена зонами *coronatum* и *athleta*. *Erymnoceras coronatum* встречается примерно в средней части (Brinkmann, 1927, стр. 55), и почти в каждом горизонте обнаружены *Kosmoceras castor* и *K. pollux*. Наличие зоны *athleta* подтверждается находкой *Kosmoceras transitionis* Nikitin (Krenkel, 1915, табл. XXI, фиг. 2), *K. proniae-compressum* (фиг. 3), *K. proniae-duncani* Krenkel (фиг. 4—16) и *K. arkelli* Makowski (фиг. 20, 22), которые встречаются в изобилии в зоне *athleta* Оксфорда. Единственным упоминаемым *Peltoceras* является *P. lithuanicum* Krenkel (1915, стр. 248, не изображен), но имеются многочисленные перисфинктиды, особенно *Grossouvria*, например *G.* cf. *curvicosta* (Krenkel, табл. XXIII, фиг. 9, 10), *G. popilanica* (Krenkel) (табл. XXIV, фиг. 7—10), а также *Binatisphinctes arlti* (Krenkel), *B. rossicus* (Kr.), *B. credneri* (Kr.) (табл. XXIV), *B. papilensis* (Pak.) и другие формы, связанные с *Grossouvria* (табл. XXIII, фиг. 5, 7) и *Choffatia* (табл. XXIII, фиг. 8); кроме того, известны *Longaeviceras maxsei* (Krenkel), позднее Cadoceratidae и *Hecticoceras*.

Самые ранние из изображенных космоцератид представлены *Gulielmites* (группа *jason*) и *Gulielmiceras* (группа *gulielmi*) (Krenkel, 1915, табл. XIX, XX), которые не древнее зоны *jason* (т. е. нижней части зоны *anceps*). Ниже обнажается слой песков мощностью несколько метров, содержащих только *Meleagrinella* cf. *echinata*. Поскольку этот вид распространен почти до верхов слоев с аммонитами, нет оснований говорить о присутствии отложений древнее среднего келловея. Буровые скважины показывают, что подобные пески распространяются вниз примерно на глубину 9 *м* и согласно залегают на палеозое (цехштейне). Разрезы в Нигранде и Клайпеде аналогичны.

Нижний келловей. Хотя нижнекелловейское море не распространилось на восточную часть Прибалтики, присутствие его в западной части района доказывается наличием типичных макроцефалитид в ледниковых отложениях Поморья (Stoll, 1934, стр. 33, табл. III, фиг. 10, 19, 20) и Ютландии (Skeat, Madsen, 1898, табл. I, фиг. 10). *Proplanulites teisseyrei* Tornquist и *Kepplerites* также встречаются в ледниковых отложениях Поморья (Brinkmann, 1924, стр. 491; Stoll, 1934, стр. 33).

Бат. В буровой скважине Иновроцлава (Brinkmann, 1927, стр. 74) обнаружена мощная толща (147 *м*) темных глин с прослоями доломитов, глинистых железняков, известняков и песчаников, которую относят к бату на основании находок *Parkinsonia «ferruginea»*; однако здесь, вероятно, присутствует и байос. Нижний бат, несомненно, представлен в ледниковых отложениях Поморья, что доказывается присутствием *Parkinsonia wurttembergica* (Oppel) и форм *Oxycerites* и *Oecotraustes* (Stoll, 1934, стр. 32, табл. III, фиг. 7, 8). Так же как в Йоркшире, бат, по-видимому, представлен частью мощных дельтовых песчаников и сланцев, мощность которых в буровой скважине Халдагер в Дании превышает 300 *м*.

Верхний байос. В ледниковых отложениях Поморья можно набрать полную последовательность аммонитов — *Strenoceras, Garantiana, Spi-*

roceras, Parkinsonia и *Bigotites* (Stoll, 1934). Отложения верхнего байоса, представленные полно в районе Ганновер — Брауншвейг, распространены также в западной части Прибалтики. (Палеогеографические данные см. Brinkmann, 1924.)

Нижний и средний байос. Известны две мелкие неопределимые формы стефаноцератид из ледниковых отложений в Ростоке и около Берлина (Brinkmann, 1924, стр. 486), но теперь, когда Бентц установил, что в северо-западной Германии некоторые стефаноцератиды распространяются вверх, в зону *subfurcatum,* они не могут служить доказательством распространения среднебайосского моря. Единственной другой зоной, представленной в ледниковых валунах, является базальная зона *opalinum* с *Hudlestonia affinis* (Seebach) в железистых оолитах. Эта порода встречается только к западу от Одры. Из ледниковых отложений Ютландии изображен *Leioceras,* относящийся примерно к зоне *opalinum* (Skeat, Madsen, 1898, табл. I, фиг. 8). Под поверхностным покровом Дании залегает серия мощностью 313 *м*, сложенная дельтовыми отложениями; вероятно, она накопилась главным образом в байосское время.

Тоар. На западе, в Ютландии, Шлезвиг-Гольштейне и Мекленбурге, в ледниковых отложениях найдены *Dactylioceras, Peronoceras* (Skeat, Madsen, 1898, табл. I, фиг. 7) и *Hildoceras* вместе с формами более поздних зон; некоторые из них встречены дальше к востоку. Однако в буровых скважинах Дании тоарских аммонитов не найдено. В Поморье установлен только верхний тоар, представленный всего лишь двумя зонами: зоной *Harpoceras elegans* и зоной *Grammoceras striatulum* (Frebold, 1928, стр. 122).

Плинсбах. Зона *spinatum* представляет собой последнюю зону юры, сохранившуюся in situ на острове Борнхольм. Отсюда были получены и изображены обломки *Pleuroceras* (Höhne, 1933, табл. XIV). Оба *Pleuroceras* spp. и одновозрастные с ними *Pseudoamaltheus* широко распространены в ледниковых отложениях Дании, Мекленбурга и Поморья (Frebold, 1928, стр. 120). *Pseudoamaltheus* был ошибочно определен как *Amaltheus margaritatus. A. margaritatus* и *Pleuroceras spinatum*, а также нижнеплинсбахские аммониты определены Фребольдом в буровой скважине Хадсумн в Дании (Frebold, в работе Gregersen, Sorgenfrei, 1951).

В нижнем плинсбахе имела место морская трансгрессия. Аммониты зон *jamesoni* и *ibex* встречены in situ на Борнхольме и в Скании, о чем свидетельствуют находки *Phricodoceras bornholmiense* (Höhne), различных *Acanthopleuroceras* (группы *valdani-maugenesti*) зоны *ibex* и *Tragophylloceras numismale* (Quenst.), изображенных с острова Борнхольм (Höhne, 1933, табл. XII—XIV). Аммониты зоны *ibex*, а также *Androgynoceras capricornus* зоны *davoei* широко распространены в ледниковых отложениях Поморья и Мекленбурга; *Polymorphites polymorphus* (Quenst.) зоны *jamesoni* встречаются в Дании. В Скании нижний плинсбах представлен толщей мощностью 115 *м*, сложенной морскими глинами с прослоями железистых оолитов, так называемой формацей Катслёза (верхняя часть серии Хёганес).

Синемюр. Как в Скании, так и на Борнхольме верхнему синемюру соответствует перерыв (Troedsson, 1951); ни к югу, ни к юго-западу в ледниковых отложениях не было найдено аммонитов верхнего сине-

мюра. На этом основании считают, что море отступило перед нижнеплинсбахской трансгрессией.

Нижний синемюр представлен в Скании формацией Дёшульт (средняя часть серии Хёганес). Она сложена морскими песчаниками, глинами и мергелями мощностью от 70 до 170 *м*, содержащими аммонитовый слой с Arietitidae [некоторые формы изображены Лундгреном (Lundgren, 1881, табл. II, III) — *Euagassiceras* sp., и Троэдссоном (Troedsson, 1951, стр. 241, табл. XXIV, фиг. 11)]. В этих слоях и в непосредственно их перекрывающих нижнеплинсбахских отложениях содержится богатая фауна других моллюсков и брахиопод, монографически описанных Троэдссоном (Troedsson, 1951). На острове Борнхольм морских слоев не встречено; породы представлены, по-видимому, эстуариевой или озерной фациями, но к западу и юго-западу в ледниковых отложениях Дании и Шлезвиг-Гольштейна найдены характерные Arietitidae и другие окаменелости.

Геттанг. В Скании геттангские отложения представлены формацией Хельсинборг (нижняя часть серии Хёганес), сложенной ритмически чередующимися слоями песчаников, глин и углей общей мощностью 200 *м* с несколькими прослоями известковистых и железистых пород. Возраст формации определяется по ее стратиграфическому положению между аммонитовыми слоями нижнего синемюра и рэтскими, частично морскими слоями с окаменелостями, а также по содержанию в ее нижней части морских отложений с *Cardinia* (Troedsson, 1951). Флора характеризуется присутствием *Thaumatopteris*. Сходная флора и слои *Cardinia* встречаются также на острове Борнхольм. В скважине Хадсумн в Дании, в основании толщи темно-серых морских аргиллитов и глинистых сланцев мощностью 315 *м*, представляющей отложения нижнего и среднего лейаса, Фребольд (Frebold, в работе Gregersen, Sorgenfrei, 1951) установил наличие *Schlotheimia* и *Psiloceras*.

Польша

В направлении южного края бассейна Вислы, между Варшавой и Западными Карпатами, погребенные юрские породы постепенно выходят на поверхность. Первыми появляются портландские — волжские слои, обнажающиеся в долине Вислы у Вроцлава и дальше к югу, в долине реки Пилицы, притока Вислы, у Томашува (соответственно в 130 *км* к запад-северо-западу и в 100 *км* к юго-западу от Варшавы). Далее к югу эти верхние ярусы юры перекрыты мелом; но остальные верхне- и среднеюрские породы, считая от кимериджских вниз, образуют крупные выходы в широкой синклинали между древним массивом Судетских гор на западе и Лыса-Гурой на востоке, т. е. между долинами рек Одры и Вислы. На юге бассейн ограничен крутым фронтом Карпат.

Основное обнажение — Ясногурская квеста протягивается от Кракова на северо-запад мимо Ченстохова до Велюни и дальше, до Калиша. Обрыв юрских известняков обращен на юго-запад, к долине реки Одры и к Судетскому массиву, на котором, как и на его восточном продолжении, на глубине, несомненно, откладывались юрские осадки. Это подтверждается тем фактом, что байосские, батские и келловейские глины и мергели квесты при прослеживании к югу переходят по простиранию в пески и песчаники с конгломератами и последовательно выклини-

ваются; наконец, в некоторых местах у Кракова сокращенная зона *lamberti* залегает непосредственно на палеозое. Квесту пересекает река Варта, в крутых берегах которой находятся классические обнажения.

На противоположной стороне бассейна имеются крупные выходы юры на юго-западном склоне Лысогурских холмов. Здесь самым нижним из выходящих на поверхность ярусов юры является келловей (Swidzinski, 1931). За пределами Лыса-Гуры и верховий Вислы юрские породы, погребенные в основном под меловыми и более поздними отложениями, протягиваются примерно до жирной пунктирной линии, показанной на фиг. 74 (по Sujkowski, 1946). На глубине они выклиниваются по направлению к району, сложенному породами девона и карбона, которые на юге, под Подольской платформой, окружают выровненный массив архейских пород. Галицкий (Halicki, 1935) на основании изучения распределения валунов в ледниковых отложениях предпринял попытку реконструкции последовательных перекрытий на этой линии погребенных осадков между Припятью и Неманом.

В глубокой долине Днестра у Нижнюва, к востоку (на Подольской платформе) и к югу (в Карпатах) от которого юрские породы выклиниваются, обнажаются интересные по составу фауны нижнювские известняки мощностью около 20 *м*, зажатые между девоном и сеноманом. Единственный известный отсюда представитель цефалопод относится к наутилидам титонского или берриасского типа. Однако обильная фауна гастропод и пелеципод позволяет отнести эти известняки к верхнему кимериджу, или к портланд-пурбеку, или же к кимеридж-портланду (Alth, 1882).

Главные выходы юры Ясногурской квесты, а также обнажения вокруг Кракова и к юго-западу от Лыса-Гуры представлены толщей верхнеоксфордских и нижнекимериджских известняков общей мощностью около 700 *м*. Как в литологическом, так и в палеонтологическом отношении породы сходны с отложениями Швабского Альба. Поверхность сложена в основном известняками мощностью до 400 *м*, почти лишенными аммонитов, но расчлененными на зоны по брахиоподам (Wiśniewska, 1932; Rozycki, 1948). Верхняя половина толщи представлена главным образом коралловыми известняками и относится к зоне *tenuilobatus*. Нижняя половина (зона *bimammatum*) соответствует горизонту швабско-франконского пористого известняка, но напоминает также более поздние (кимериджские) губковые, скальные и плитчатые известняки. Громадные линзовидные массы неслоистых скальных известняков, состоящих преимущественно из остатков губок, выветриваются менее интенсивно, чем окружающие их плитчатые известняки, и выступают в рельефе в виде холмов и утесов. Слоистые известняки, залегающие как ниже, так и выше массивных известняков, испытали уплотнение (Dzulynski, 1952).

Полную противоположность представляют собою батские и верхнебайосские отложения, представленные глинами общей мощностью не менее 110 *м*, а также подстилающие их средне- и нижнебайосские песчаники; все они сильно напоминают соответствующие отложения северо-западной Германии. Промежуточный келловей более космополитичен по своей фауне и фациям, но в палеонтологическом отношении он также связан с породами западной и северной Германии. Нижневолжские слои (зона *scythicus*) не могут параллелизоваться с западными или юго-западными фациями; они указывают на морское сообщение с Поморьем, с одной стороны, и с Советским Союзом — с другой. В то же время са-

мые верхние юрские слои, лежащие над зоной *scythicus*, и перекрывающий их ?вельд близки к отложениям северо-западной Германии, являясь почти точным аналогом плитчатых известняков Эйнбекхаузен и серпулитов Ганноверского округа.

[**Морской неоком.** Гильсовые глины и гильсовые конгломераты.]

[**? Вельд.** Песчаники, пески и глины с пресноводными раковинами: «*Cyrena*», *Ptychostylus harpaeformis* (K. and D.) и *Hydrobia*, *Cypris* aff. *valdensis*.]

Пурбек. «Горизонт IV, слой L» (Lewinski, 1923). Мощность 2 *м*. Желтоватые плитчатые серпулитовые известняки, переполненные *Serpula coacervata* Blum. и многочисленными *Corbulae*; содержат также *Cypris purbeckensis*. Сопоставляются с серпулитом северо-западной Германии, относящимся к среднему пурбеку.

Пурбек — верхний портланд? «Горизонт III, слои *I*, *J*, *K*». Свыше 28 *м*. Плитчатые известняки, слегка мергелистые или мелоподобные в верхней части, содержащей только *Cypris purbeckensis* и *Cypridea*. В нижней части встречается несколько мелких морских раковин: *Anomia*, *Ostrea*, *Nucula*, *Cucullaea*, *Anisocardia*, *Corbula* (3 вида), *Turritella minuta Roem.* и «*Natica*». Эти слои напоминают мюндерский мергель и плитчатые известняки Эйнбекхаузен.

Нижний волжский ярус (нижний портланд). «Горизонт II, слои *G*, *H*». Зона *Zaraiskites alexandrae* Lewinski, *Z. alexandrae*, *Z. zaraiskensis* (Mich.); встречено 7 видов пелеципод, обычных для зоны *scythicus*, 30 других специальных видов, а также *Claucolithites* aff. *gorei* (Salfeld) (= *Perisphinctes* aff. *pellati* Lewinski, 1923, табл. VII, фиг. 9, синоним) и перисфинктиды сомнительной родовой принадлежности: *P. quadriscissus* Lewinski (табл. IX, фиг. 1, 2), *Lydistratites* ? sp. (табл. XVIII, фиг. 1). Найдены обломки, напоминающие *Ataxioceras* (табл. VII, фиг. 8) и сравниваемые Левинским с *A. lothari* (Oppel), но, вероятно, представляющие собой значительно более поздние ветви, возможно происходящие от какой-нибудь формы вроде *P. dubius* Schneid зоны *ciliata* из кровли самых верхних слоев Нейбург (1914, табл. VIII, фиг. 4). Очень интересна находка *Trigonia hauchecornei* Schmidt, характерной для верхов нижнего волжского яруса Поморья.

«Горизонт I, слои *A* — *F*». Зона *Zaraiskites scythicus*, 20—25 *м*. Серые слюдистые глины, глинистые сланцы и мергели с несколькими тонкими песчанистыми прослоями. Главным образом в двух горизонтах, близ основания и в верхах, найдено 55 видов окаменелостей, в том числе лумахель из *Oxytoma*, позвоночные *Ophthalmosaurus* и *Cimoliosaurus*, пелециподы *Aucella pallasi* Keys. и другие виды, аммониты *Zaraiskites scythicus*, *Z.* aff. *quenstedti*, *Z.* aff. *pilicensis*, *Z.* cf. *tschernyschovi* русских авторов и *Z. sauvagei* Lewinski. Совершенно очевидно, что эти слои могут быть сопоставлены с нижневолжскими слоями как Поморья, так и рек Урала и Илека, откуда недавно изображены сходные аммониты (см. стр. 515). Кроме того, обломок *Z. scythicus*, изображенный Левинским (Lewinski, 1923, табл. IX, фиг. 4), почти идентичен обломку, изображенному Бакменом (Buckman, 1926; Type Am., табл. DCLXXV) из зоны *gorei* в Дорсете; Левинский (Lewinski, табл. VII, фиг. 9) изобразил из подзоны *alexandrae* обломок, правильно сопоставленный им с зональной руководящей формой *G. gorei* (Salfeld).

Подзона *scythicus* описана также в 20 *км* к югу от Томашува; здесь найдены *Aucella* и ряд аммонитов (Passendorfer, 1928).

Кимеридж (до 370 *м*). В окрестностях Томашува граница между нижним волжским и подстилающим его кимериджским ярусами не обнажается, а сведения, полученные при бурении, недостаточны для определения перерыва между этими двумя ярусами. Из Польши *Hybonoticeras,* по-видимому, не упоминаются, но находки некоторых других (не изображенных) аммонитов позволили Премику (Premik, 1926, стр. 374) говорить о присутствии в Бяле зоны *beckeri* в известняковой фации.

Зона *pseudomutabilis,* по всей вероятности, представлена мергелями и глинами с ракушечниками из *Exogyra virgula* и *Gervillia,* непосредственно подстилающими трансгрессивно залегающие меловые песчаники в обнажениях к юго-западу от Лыса-Гуры и в других местах; из них, по-видимому, определен единственный аммонит, а именно *Aspidoceras uhlandi* (Oppel) (Siemiradzki, 1889, стр. 53; Swidzinski, 1931, стр. 860).

Однако в Польше кимериджские отложения относятся в основном к зоне *tenuilobatus.* Провести границу между ними и верхним оксфордом трудно из-за большой мощности известняков и малого количества аммонитов. Из выходов, находящихся юго-западнее Лыса-Гуры, из самых верхних слоев мощностью 150 *м*, упоминаются *Involuticeras* sp., *Aspidoceras* cf. *inflatum* (Quenst.) и *Prorasenia* (Oppel). Ниже залегают известняки (200 *м*), не содержащие аммонитов, которые относятся к астартовым слоям (Swidzinski, 1931, стр. 854) по комплексу гастропод и присутствию *Septaliphoria pinguis* (Roemer) (Rozycki, 1948, стр. 26). Эти слои в значительной мере представлены коралловой фацией или содержат *Diceras,* но включают также разнобразные типы известняков. Дальше к северу мощность формации уменьшается, а фациальные условия становятся более благоприятными для аммонитов. В мергелистых известняках около Калиша содержится богатый комплекс аммонитов зоны *tenuilobatus* Швабской и Франконской Юры, который характеризуется прежде всего обилием Ataxioceratidae и Aspidoceratidae, с *Prorasenia, Nebrodites?* и другими родами (Premik, 1926).

Верхний оксфорд. Зона *bimammatum,* около 200 *м*. К этой зоне относятся, по-видимому, плитчатые известняки мощностью 200 *м* с крупными и мелкими линзами губково-рифовых скальных известняков, которые польскими геологами считаются роракскими. Упоминаются *Epipeltoceras bimammatum* и перисфинктиды (Siemiradzki, 1889, стр. 53), но аммониты, как правило, отсутствуют. Вместо них для целей корреляции используются многочисленные брахиоподы; выделено 5 подзон (Rozycki, 1948).

Зона *transversarium* (от 110 до 150 *м*). Заводзянские слои. Сложены мощными, белыми, слоистыми, частично мелоподобными известняками, разрабатываемыми на известь, в особенности около Ченстохова. Содержат много крупных перисфинктид и других аммонитов (монографически описанных Буковским, Семирадским и Клебельсбергом) (Bukowski, 1887; Siemiradzki, 1891, 1892; Klebelsberg, 1912) и совершенно правильно сопоставляются с арговом. *Peltoceras (Gregoryceras) transversarium* встречается в их верхней части (верхних заводзянских слоях) (Rozycki, 1948, стр. 18). В холмах к юго-западу от Лыса-Гуры мощность этих отложений достигает 110—150 *м* (Swidzinski, 1931). В каменоломнях Ченстохова мощность их, по-видимому, значительно меньше. Со-

гласно Буковскому (Bukowski, 1887, стр. 92), все другие аммониты встречены в самых нижних 30 *м*; тем не менее он дважды отмечает (стр. 93, 94), что *Perisphinctes wartae* встречен в более высоком горизонте, чем другие аммониты. Фауна представлена *P. promiscuus* Buk., *P. chloroolithicus* Gümbel, *P. biblex* Lor. non Sow., *P. cotovui* Simionescu (= *P. cristatus* Klebelsberg, 1912, табл. XVIII, фиг. 3) и большим количеством других разнообразных перисфинктид, изображенных главным образом Семирадским (Siemiradzki, 1891); встречаются *Euaspidoceras* cf. *perarmatum* (Sow.), *Goliathiceras, Vertebriceras* и др. (Bukowski, 1887, стр. 93). Экземпляры крупных *Perisphinctes cotovui* и *P. maximus* (Y. and B.), осмотренные автором в Берлине, происходили из Велюни, а также из отдаленной юго-восточной части страны, из Буска.

Нижний оксфорд. Ясногурские слои. Под известняками неустановленного возраста и неопределенной мощности, переходными к заводзянским слоям, залегает слой белых мергелей мощностью 2 *м* с прослоечками и стяжениями тонких мергелистых известняков, зачастую содержащих остатки губок. Буковский (Bukowski, 1887, стр. 87) приводит список 50 видов аммонитов, найденных в этом слое. Сюда входят *Holcophylloceras mediterraneum,* но представлены аммониты главным образом Oppeliidae (*Ochetoceras, Campylites, Trimarginites, Proscaphites, Creniceras* и др.), Cardioceratidae, Perisphinctidae, Euaspidoceratidae и Peltoceratidae. Такие Cardioceratidae, как *C.* (*Scarburgiceras*) *bukowskii* Maire (Bukowski, табл. II, фиг. 21, 22) и *C.* (*Subvertebriceras*) aff. *sowerbyi* Arkell (табл. II, фиг. 23), и перисфинктиды, например *P.* (*Prososphinctes*) *mazuricus* Buk., *P.* (*P.*) *consociatus* Buk., *P.* (*P.*) *claromontanus* Buk., *P.* (*Mirosphinctes*) *mirus* Buk. и *P.* (*M.*) *marsyus* Buk., ясно указывают на верхнюю часть нижнего оксфорда (зону *cordatum*). *Creniceras* spp. и *Proscaphites* spp. отличаются от форм, характерных для зоны *mariae,* которая здесь, по-видимому, отсутствует. *Q. mariae* иногда упоминается из зоны *lamberti,* лежащей ниже (например, Wojcik, 1910, стр. 767), но это еще требует проверки.

Келловей. Характерные аммониты всех зон келловея встречаются в одном или в нескольких маломощных слоях, местами переполненных цефалоподами; слои обнажаются в крутых уступах, протягивающихся от Кракова, мимо Ченстохова, к Велюни. Средний и верхний келловей обычно представлены глауконитовыми мергелями и в Ясна-Гуре имеют мощность, не превышающую 30 *см*. Однако в этом слое найдено не менее 22 видов аммонитов, включая Kosmoceratidae, Hecticoceratidae, Reineckeidae, Macrocephalitidae и Perisphintidae (Bukowski, 1887, стр. 85 и таблицы). Нижний келловей представлен сокращенными железистыми оолитами — знаменитыми оолитами Балин мощностью 1 *м*. Местами выделяется зона *jason,* представленная железистыми оолитами, подобными оолитам Балин, на которых она залегает, причем здесь в ней встречается много хорошо сохранившихся *Kosmoceras jason, K. fuchsi* Neumayr (1871, табл. XV, фиг. 3, 4), мелкие макроцефалитиды и большое количество разнообразных *Grossouvria, Binatisphinctes* и *Choffatia* (Siemiradzki, 1894, с 3 таблицами; табл. XLII, *Choffatia*). В других местах верхние слои с многочисленными *Quenstedtoceras* и *Peltoceras* выделяются в виде сокращенных зон *athleta* и *lamberti.* Несмотря на то что эти зоны еще в значительной мере сокращены, они лучше выделяются в Раклавице, где разрез имеет следующий вид (Wojcik, 1910, стр. 766—768):

	Мощность, *м*
11, 10. Зона *cordatum.* Светлые плитчатые мергелистые известняки и мергели с *Peltoceratoides constantii* (Orb.), *Parawedekindia arduennense* (Orb.), *Euaspidoceras* cf. *perarmatum* (Sow.), *E. edwardsi* (Orb.), *Cardioceras* sp. (*«cordatum»*), *Vertebriceras* sp., *Taramelliceras flexuosum* (Münst.), *Creniceras crenatum* (Brug.), *Campylites delmontanum* (Oppel) . .	6
9, 8, 7. Красные мергели с прослоем желтых мергелей; встречено несколько аммонитов зоны *cordatum,* а также аммониты зон *lamberti* и *athleta. Quenstedtoceras lamberti, Q. sutherlandiae, Q. mariae, Hecticoceras rossiense* Teiss., *H. brighti* (Pratt), *Peltoceras athleta* (Phil.), *Kosmoceras spinosum* (Sow.) *(ornatum), Grossouvria subtilis* (Neum.), *Subgrossouvria orion* (Oppel)	0,45
6. Красноватые оолитовые и глауконитовые мергели с аммонитами зоны *athleta: Kosmoceras duncani* (Sow.), *K. spinosum* (Sow.), *Hecticoceras brighti* (Pratt), — и аммонитами зоны *anceps: Erymnoceras coronatum* (Brug.), *Kosmoceras castor* (Rein.), *K. pollux* (Rein.), *K. jason* (Rein.), *Reineckeia anceps* (Rein.), *R. fraasi* (Oppel), *R. greppini* (Oppel)	1,15
5. Желтые оолитовые известняки с *Reinеckeia stübeli* Steinmann зоны *anceps,* но главным образом с нижнекелловейскими аммонитами: *Kepplerites torricellii* (Oppel), *K. gowerianum* (Sow.), *Sigaloceras calloviense* (Sow.), *Macrocephalites* spp., *Oppelia subcostaria* (Oppel), *Grossouvria curvicosta* (Oppel), *Choffatia funata* (Neum.)	0,2
4. Тонкозернистые кварцевые конгломераты с известковой связующей массой, местами оолитовые, с лигнитом: *Wagnericeras wagneri* (Oppel), *Oppelia aspidoides* (Oppel); следовательно, верхнебатские	0,3
3, 2, 1. Песчаники, пески и конгломераты, лишенные ископаемых	до 6,9

Слои 4 и 5 этого разреза, развитые в сходной фации близ Кракова, объединяются под названием оолитов Балин. Эти сокращенные отложения мощностью 1 *м* охватывают верхний бат и нижний келловей, неотличимые литологически, вследствие чего их фауна, монографически описанная Неймайром (Neumayr, 1871), имеет смешанный облик. Тейссейр (Teisseyre, 1887), который первый описал род *Proplanulites* из оолитов Балин, исследовал свыше 10 000 аммонитов, полученных из этих оолитов, но отметил только два экземпляра *Lytoceras* и ни одного *Phylloceras.* Приводим список аммонитов, изображенных в классической монографии Неймайра, с последующими изменениями, внесенными в номенклатуру:

Hecticoceras laubei (Neum.), табл. IX, фиг. 4
Hecticoceras krakoviensis (Neum.), фиг. 5
Hecticoceras balinense Bonarelli, фиг. 6
Hecticoceras taeniolatum Bonarelli, фиг. 7
Hecticoceras metomphalum Bonarelli, фиг. 8
Torricellites uhligi (Parona e Bonarelli), фиг. 9
Procerites sp., табл. X, фиг. 1; табл. XI, фиг. 1.
? *Orionoides* sp., табл. X, фиг. 2, 3
Proplanulites majesticus Buckman, табл. XI, фиг. 2

Proplanulites sp., фиг. 3
Proplanulites cf. *spirorbis* (Neum.), фиг. 4
Soubgrossouvria euryptycha (Neum.), табл. XII, фиг. 1
Grossouvria anomala Loczy, фиг. 2
Siemiradzkia de mariae (Parona e Bonarelli), фиг. 4
Wagnericeras sp., фиг. 6
Indosphinctes sp., табл. XIII, фиг. 1
Indosphinctes pseudopatina (Parona e Bonarelli), фиг. 2
Choffatia funata (Oppel), табл. XIV, фиг. 1
Choffatia evoluta (Neum.), фиг. 2
Grossouvria subtilis (Neum.), фиг. 3
Choffatia furcula (Neum.), табл. XV, фиг. 1
Choffatia balinensis (Neum.), фиг. 2
Parapatoceras calloviense (Morris), стр. 46

В районе Кракова конгломераты келловея содержат гальку палеозойских пород, и по крайней мере в одном местонахождении мергели мощностью 0,4 *м*, относящиеся к зоне *lamberti*, залегают непосредственно на верхнекаменноугольных порфирах (Dzulynski, 1952, стр. 168). Однако в холмах, расположенных к юго-западу от Лыса-Гуры, келловейские отложения достигают мощности 33 *м*. Они представлены песчанистыми мергелями с подчиненными прослоями известняков, частично окремненных, и роговиками и содержат *Macrocephalites, Reineckeia* и *Erymnoceras* (Swidzinski, 1931, стр. 851).

Совершенно иной характер носит фация на северо-востоке. В Лукуве, в 100 *км* к восток-юго-востоку от Варшавы, для производства кирпича разрабатывается эрратическая глыба валунной глины мощностью 4 *м*, содержащая конкреции с превосходно сохранившимися аммонитами, главным образом верхнекелловейскими (Makowski, 1952). В нескольких конкрециях встречены только *Cadoceras tschefkini* (Orb.), gen nov. (aff. *Longaeviceras*) sp. nov. Makowski (табл. VI, фиг. 1—3), и *schumarovi* (Nik.) (табл. V, 10); эти формы относятся, вероятно, к зоне *athleta* или к среднему келловею. Все остальные аммониты представляют собой формы зоны *lamberti*. Поскольку некоторые названия, применяемые Маковским, могут ввести читателя в заблуждение относительно возраста пород, необходимо внести следующие поправки:

Quenstedtoceras (Quenstedtoceras) aff. *leachi* (Sow.), табл. III, 2
Quenstedtoceras (Quenstedtoceras) aff. *damoni* (Nik.), табл. VII, I, 2
Quenstedtoceras (Eboraciceras) carinatum (Eich.), табл. VII, 3
Quenstedtoceras (Eboraciceras) henrici (R. Douv.), табл. VIII, 1
Quenstedtoceras (Eboraciceras) rybinskianum (Nik.), табл. VI, 4
Kosmoceras (Kosmoceras) spinosum (Sow.), табл. III, только 6
Kosmoceras (Kosmoceras) aff. *spinosum* (Sow.) табл. IV, 13
Kosmoceras (Kosmoceras) tidmoorense (Ark.), табл. III, 5
Kosmoceras (Spinikosmoceras) arkelli (Mak.), табл. IV, 10—12
Kosmoceras (Spinikosmoceras)annulatum (Quenst.), табл. IV, 1—9
Grossouvria aff. *variabilis* (Lah.), табл. VIII, 4
Choffatia cf. *recuperoi* (Gem.), табл. IX, 3

Бат. В районе Кракова оолиты Балин залегают на песках, песчаниках и конгломератах, местами с прослоями известняков, из которых упоминаются *Oecotraustes serrigerus* Waagen и *Clydoniceras discus* (Sow.) (Wojcik, 1910, стр. 757). К северу эти слои переходят в глины и мощность их увеличивается за счет более древних слоев, так что в Ченстохове бат

представлен толщей глин мощностью 80 *м*, содержащих прослои и конкреции глинистых железняков с окаменелостями. В этих слоях Ребиндер (Rehbinder, 1914) выделил четыре аммонитовые зоны (первоначально работа издана на русском языке с французским резюме, 1912):

Зона *Oecotraustes serrigerus* Waagen (в широком смысле) вместе с *Oppelia (Oxycerites) latilobata* Waagen [возможно, *Clydoniceras discus* Войцика?], *Oppelia biflexuosa* (Orb.) и *Siemiradzkia* aff. *de mariae* (P. and B.).

Зона *Morrisiceras morrisi* (Oppel) с *Tulites subcontractus* (M. and L.), *Siemiradzkia aurigera* (Oppel) и обильными *Oppelia fusca;* последние встречаются здесь в максимальном количестве.

Зона *Perisphinctes tenuiplicatus* (Brauns). Родовая принадлежность зонального руководящего аммонита, который, как говорят, встречается в изобилии и приурочен к этому горизонту, сомнительна. Фауна напоминает обильную фауну тонкоребристых перисфинктид зоны *progracilis* в Англии, также залегающей непосредственно под зоной *subcontractus* и *morrisi*. Отмечается обилие *Meleagrinella echinata* и *Ostrea knorri*, встречается *Oppelia fusca.*

Зона *Parkinsonia württembergica* (Oppel) (=*compressa* Quenst.). Появляются *Oppelia fusca* [=зона *zigzag*].

Соответствие с разрезом бата в Северо-Западной Европе поразительно. Тщательные сборы *Oxycerites*, упоминаемых как *Oppelia fusca*, из трех самых нижних зон, по всей вероятности, позволят решить вопрос о вертикальном распространении *O. fallax, O. aspidoides* и родственных им форм, вносивших так много путаницы в стратиграфию бата на Западе.

Верхний байос. Этот ярус представлен глинами с прослоями и конкрециями глинистых железняков с окаменелостями в северной части; к югу он выклинивается. Общая мощность отложений достигает 30 *м*; в них выделены две аммонитовые зоны (Rehbinder, 1914):

Зона *Parkinsonia parkinsoni* (Sow.), около 25 *м*. Обилие *P. parkinsoni, P. rarecostata* (Buckman) и *P. neuffensis;* встречаются также *Lissoceras oolithicum* (Orb.).

Зона *Garantiana garantiana* (Orb.), 5 *м*. Обилие *Garantiana* spp., но еще больше *Parkinsoniae* группы *P. arietis* Wetzel и *P. rarecostata* Buckman. *Strenoceras* не упоминаются, но *Teloceras blagdeni* (Sow.) встречается, и притом часто, только в зоне *garantiana* (Rehbinder, 1914, стр. 221).

Средний и нижний байос. Под зоной *garantiana* меняется литологический состав отложений, которые переходят в пески, песчаники и конгломераты. В верхней части расположен сокращенный слой зоны *humphriesianum* с крупными *Stephanoceras, Stemmatoceras* и *Teloceras* (Rehbinder, 1914, стр. 217; Langer, 1942, стр. 90). Несмотря на ряд попыток, возраст подстилающих песков не установлен, но обычно предполагается, что они относятся к зоне *murchisonae* или по крайней мере к нижнему байосу.

Лейас? Продолжение предполагаемой «континентальной» фации лейаса, показанное на фиг. 74, скопировано с карты Хене (Höhne, 1933), явно гипотетической в отношении деталей. Однако в толще песчаников и глинистых сланцев мощностью 200 *м* или более, выходящей к северу от Лыса-Гуры, найдена богатая флора, сравнимая с флорой нижнего лейаса Скании (Samsonovicz, 1929). Считается, что эти слои протягиваются на глубине до самого Кракова; на севере они были вскрыты бурением в Познани, Ястрове и в других местах.

ГЛАВА 20

СОВЕТСКИЙ СОЮЗ И АРКТИЧЕСКИЙ СЕКТОР ЕВРОПЫ

В нижне- и среднеюрскую эпохи Русская платформа отделяла Тетис от Бореального моря. Морская фауна впервые появляется в тоарских отложениях; она обнаружена в Донецком бассейне и на Шпицбергене. Байосские трансгрессии несколько уменьшили ширину полосы суши: по-видимому, на севере СССР море стало доходить до Земли Франца-Иосифа и бассейна нижнего течения Печоры, а на юге — до нижнего течения Волги, возможно до Саратова, где была обнаружена *Parkinsonia* (Haug, 1910, Traité de géologie, стр. 1002), так же как в Донецком бассейне и на полуострове Мангышлак в Закаспии. На востоке мощные континентально-озерные отложения предположительно среднеюрского возраста окаймляют Уральские горы и продолжаются, сохраняя свою мощность (до 500 *м*), к югу, в бассейн Эмбы, на северо-восток от Каспийского моря. Эта фация быстро выклинивается к западу, однако соответствующие ей отложения (бат) слагают основание юрской системы в районе нижнего течения рек Урала и Волги и далее на запад, до Киева и Смоленска (фиг. 76).

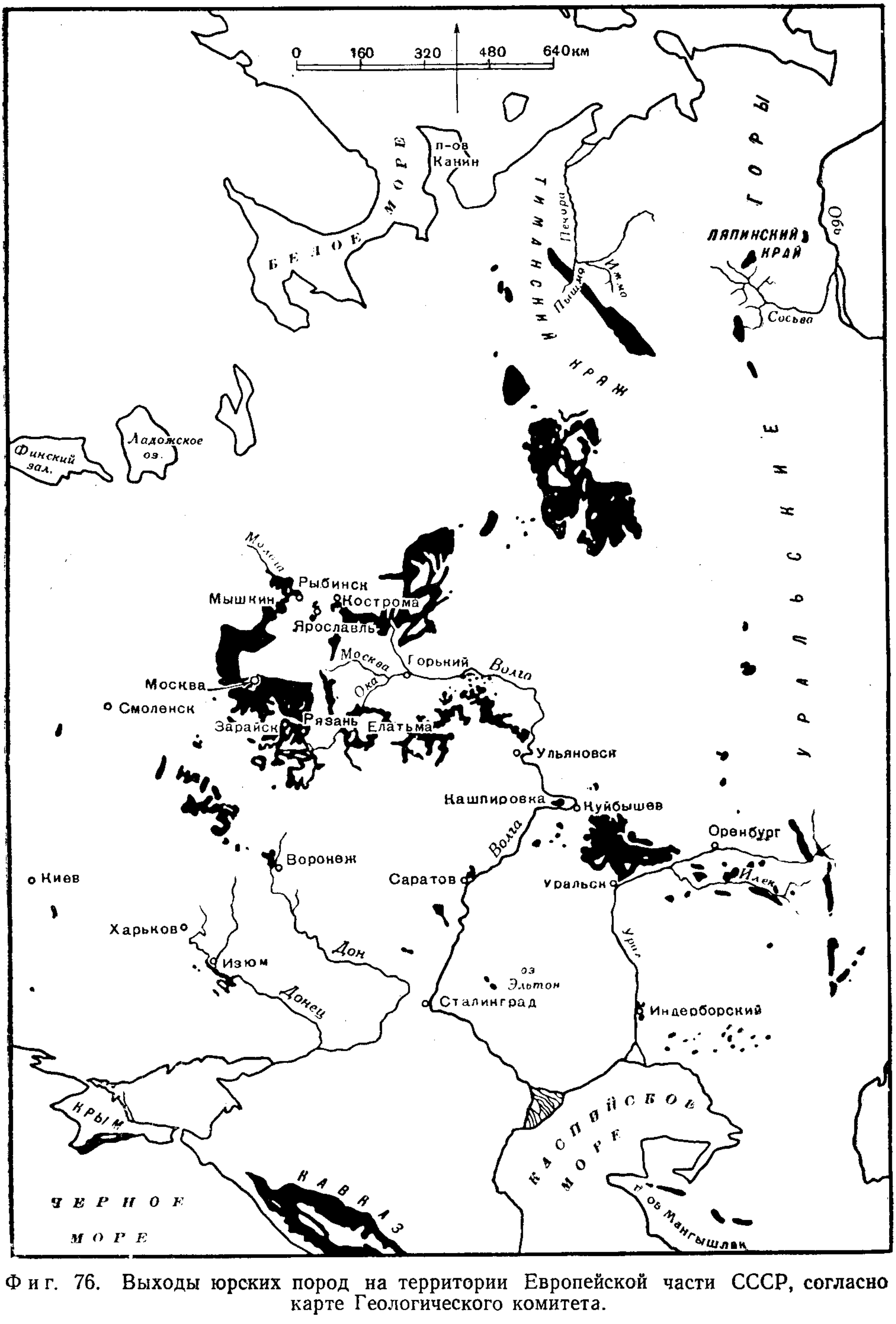
В позднеюрскую эпоху образовался широкий морской пролив, пересекавший Европейскую часть СССР в меридиональном направлении и соединявший Тетис с Северным Ледовитым океаном. Трансгрессия началась в конце нижнего келловея, однако отдельные участки центральных районов, например район Москвы, не были затоплены морем до нижнего оксфорда. Далее на запад морские пути открылись через территорию Польши к Балтийскому морю, а на востоке они, вероятно, пересекали Северный Урал, соединяясь с бассейном нижнего течения Оби. Эта трансгрессия была самой крупной из всех трансгрессий юрского периода, происходивших где-либо на земном шаре.

Донецкий бассейн

Река Донец протекает с северо-запада на юго-восток через северную Украину и впадает в Дон немного выше северной оконечности Азовского моря.

Близ Изюма, в 110 *км* к юго-востоку от Харькова, Донец прорезает выходы юрских пород, которые представляют большой интерес вследствие отличия их по составу от соответствующих отложений остальной части СССР и сходства с юрскими породами Польши и Центральной Европы. Здесь, как уже указывалось, развита фауна тоарского и байосского веков, а верхний оксфорд и нижний кимеридж представлены известняковыми фациями. Так же как в южной Польше, здесь не известны верхнекимериджские и волжские отложения.

Уже в верхнем палеозое Донецкий бассейн представлял собой геосинклиналь, расположенную между Подольским и Украинским докем-



Фиг. 76. Выходы юрских пород на территории Европейской части СССР, согласно карте Геологического комитета.

брийскими кристаллическими горстами на юге и Воронежским горстом на севере. В течение варисцийского орогенеза и затем в триасовый период эта структура подверглась смятию в складки и поднятию; в конце триаса складки были глубоко срезаны эрозией. Юрские отложения перекрывают триасовые (вместе с рэтскими) породы без углового несогласия. Разрез начинается песками и глинами нижне- и среднетоарского возраста. Общая мощность юрских отложений равна 350 *м*. Залегающие выше известняки не содержат аммонитов, и возраст их плохо поддается определению. Вероятно, они относятся к нижнему кимериджу. За ними следуют пестрые глины. Затем наблюдается большой перерыв в осадконакоплении — следующие отложения представлены трансгрессивно залегающими сеноманскими песками, образующими непрерывное кольцо вокруг более древних пород. Между кимериджем и сеноманом имела место второстепенная фаза складчатости, возраст которой, к сожалению, не может быть точно определен (Степанов и др., 1937, стр. 25, 30).

Юрские отложения Донецкого бассейна сходны с отложениями остальных районов СССР отсутствием типичных аммонитов Тетиса. Здесь не было отмечено ни филлоцератид, ни литоцератид. Приводимые ниже списки аммонитов, за некоторым исключением, даются по монографии Борисяка (1908).

Отложения неустановленного возраста. Пестрые глины с растительными остатками.

Нижний кимеридж. Мощные известняки-ракушечники с *Nerinea, Nerinella* и другими гастроподами, местами коралловые (Борисяк, 1917, стр. 13, фиг. 10, 11).

Верхний оксфорд. Зона *bimammatum*. Известняки с *Amoeboceras bauhini* (Oppel) и брахиоподами, ниже — слои с *Decipia*? aff. *achilles* (Orb.) и морскими ежами, в том числе *Paracidaris florigemma, Nucleolites scutatus* и *N. dimidiatus* (Макридин, 1951). Зона *transversarium* (зона *plicatilis*). Сюда относятся слои, обнажающиеся на горе Кременец, которые содержат крупные *Arisphinctes* (Борисяк, 1908, табл. VI) и *Perisphinctes* ss. (табл. II, фиг. 14). Предполагаемый обломок *Peltoceras* (*Gregoryceras*) cf. *transversarium* (стр. 77, табл. III, фиг. 3) происходит из отложений верхнего келловея и может в равной степени относиться к *Pursiceras* sp. nov.; однако Макридин (1951) нашел *G.* cf. *transversarium* в слоях с верхнеоксфордскими *Perisphinctes* (изображения отсутствуют).

Нижний оксфорд. Зона *cordatum*. К этой зоне относится *Euaspidoceras nikitini* (Borissjak) (табл. IX, фиг. 1), встречающийся в Англии в подзоне *cordatum* ss., а также, вероятно, *E. indorossicum* (табл. VII, фиг. 4) и фауна мелких кардиоцератид подрода *Plasmatoceras* и *Subvertebriceras* из Могильного оврага (табл. I, фиг. 7, 9—13), хотя некоторые из них могут иметь несколько более поздний возраст и напоминают фауны Арнгровского камня.

Зона *mariae*. К подзоне *praecordatum* относятся *Scarburgiceras subexcavatum* Maire (табл. I, фиг. 6) и *Pavloviceras nalivkini* (Borissjak) (табл. I, фиг. 4, 5); оба вида найдены в овраге Узком. К зоне *mariae* следует также отнести крупные *Scarburgiceras* sp. (табл. I, фиг. 8), *Euaspidoceras ivesense* Spath (табл. III, фиг. 7) и *Q.* cf. *mariae* (стр. 63); все формы найдены близ хутора Заводского.

Верхний келловей. Зона *lamberti*. Находки *Q. lamberti* и *Q. leachi* (= *vertumnum*) (стр. 63), так же как и *Kosmoceras* aff. *spinosum* (Sow.) (табл. III, фиг. 16), показывают, что эта зона представлена в районе хутора Заводского.

Зона *athleta*. Предположительно к этому возрасту относятся слои *Peltoceras* из Березового Оврага с *Peltoceras* ss. aff. *athleta* (табл. III, фиг. 4) и внутренние обороты *Peltoceratoides* или *Parawedekindia* (табл. III, фиг. 5) и ?*Rursiceras* (табл. III, фиг. 3).

Средний келловей. Отмечается наличие *Erymnoceras* cf. *coronatum* и *Kosmoceras jason* (Борисяк, 1908, стр. 74; Макридин, 1951).

Нижний келловей. Описанные выше келловейские и оксфордские слои характеризуются развитием известняковых фаций и выклиниванием песчаников к востоку и юго-востоку, что объясняется отступлением береговой линии в этом направлении (Борисяк, 1908, стр. 91). Первые подлинно морские отложения, по мнению Макридина (1951), начинаются зоной *calloviense*. Ниже залегают мощные грубозернистые песчаники, переходящие по простиранию в келловейские глины; они, по-видимому, представляют нижний келловей.

Бат. Песчаники подстилаются глинами с растительными остатками. В некоторых местах эквивалентные им слои содержат *Pseudocosmoceras michalskii* Borissjak, в других — Parkinsonidae, частью относящиеся к группе *württembergica* (Mourachkine, 1930). Глины, определяемые как батские и келловейские, распространены в западном направлении до Киева (Чирвинский, 1937, стр. 87).

Верхний байос. В нижней части указанной выше глинистой формации содержатся железистые конкреции, откуда были получены *Parkinsonia, Spiroceras, Garantiana* и *Strenoceras* (Борисяк, 1908, стр. 88 и фигуры). Обращает внимание поразительное литологическое, стратиграфическое и палеонтологическое сходство с соответствующими отложениями Алжира (горы Гар-Рубан).

Средний и нижний байос. Эти отложения представлены слоем конгломератов с белемнитами и *Dorsetensia rossica, D. isjumica* и *D. kamenka* (табл. II, фиг. 5—12); Борисяк склонен сопоставлять его с зоной *humphriesianum*, перекрывающей слои с *Leioceras*.

Тоар. *Hammatoceras* cf. *insigne* (табл. I, фиг. 14) указывает на зону *jurense*.

Наиболее ранняя морская фауна Донецкого бассейна типична для зон *falcifer* и *commune* с *Hildoceras* и *Dactylioceras* (Борисяк, 1908, стр. 88 и табл. I, II, III).

Северо-Каспийская депрессия

В области депрессии между нижним течением Урала и Эмбой, к северо-востоку от Каспийского моря, юрские глины выходят на поверхность во многих мелких антиклиналях и куполах, рассеянных по степи. В восточной части депрессии, близ южной оконечности Уральских гор,

сильно развиты континентально-озерные фации, по-видимому достигающие высоких горизонтов верхней юры; общая мощность их 500 *м*. В Индерских горах на левом берегу Урала в его нижнем течении мощность уменьшается до 105 *м* (карта и разрезы у Бубнова) (Bubnoff, 1926, стр. 123, 127). Здесь обнажаются морские отложения нижнего кимериджа с *Ostrea delta* и *Aulacostephanus* (Худяев, 1932, стр. 652), а также отмечается наличие слоев *virgatus* (Pavlow, 1884, стр. 696). Однако в связи с тем, что со времени этой находки в Оренбургской области стали известны более ранние аммониты с виргатотомной ребристостью (см. ниже), она нуждается в подтверждении.

В Заволжской степи, в 160 *км* к востоку от большого изгиба Волги у Сталинграда, расположено соленое озеро Эльтон. Местность здесь ровная и естественные обнажения отсутствуют. Однако из буровых скважин, канав и других горных выработок были извлечены глины с мелкими пиритизированными аммонитами, относящимися к верхнему келловею. Все изображения (Камышева, 1938, табл. I, II) представляют собой ядра или мелкие обломки. Так как эти изображения были доступны автору лишь в форме увеличенных микроснимков, то видовые определения представляются сомнительными. Однако *Kosmoceras jason*, по-видимому, установлен ошибочно, и никаких представителей древней зоны *coronatum* или зоны *athleta* здесь не встречено. Рассматриваемая фауна типична для зоны *lamberti* и включает *Quenstedtoceras* (*Lamberticeras*), *Kosmoceras* групп *spinosum* и *duncani*, *Properisphinctes*, Peltoceratidae и *Hecticoceras* (*Lunuloceras* и *Brightia*) с ядром *Erymnoceras* cf. *doliforme* (Roman) (табл. I, фиг. 6).

Камышева считает эту фауну карликовой и переходной между фауной Тетиса и бореальной провинции. Однако определение «карликовая» объясняется плохой сохранностью, и на изображениях показана фауна, типичная для фаций оксфордских глин верхнего келловея, которая может встретиться повсюду — от Оксфорда до долины Роны и от Нормандии до Подмосковного бассейна.

Мощность келловейских отложений равна 220 *м*. Зона *lamberti* перекрывается нижнеоксфордскими мергелями с *Cardioceras* (13 *м*), а выше залегают отложения кимериджа и нижневолжского яруса (Бояринова, Ильин, 1951).

Бассейн верхнего течения рек Урала и Илека

Река Урал берет начало на юге Уральских гор и после впадения в нее Илека течет на запад, до Уральска, расположенного в 272 *км* от Волги; отсюда она поворачивает на юг, к Каспийскому морю. На реке Урал, недалеко от ее выхода из гор, расположен Оренбург, окруженный обширной областью развития верхнеюрских отложений. Хотя некогда выходы юры соединялись с юрскими образованиями Волги, в настоящее время они изолированы и, как самые восточные в Европейской части СССР, заслуживают особого рассмотрения. Далее к северу и несколько далее к востоку, на Южном Урале, близ Орска, и на западном склоне хребта юрские отложения представлены исключительно континентальными фациями. Для оренбургской верхней юры характерно развитие фауны аммонитов среднего и верхнего кимериджа, относящейся к зонам *beckeri*, *subplanites* и *pectinatus*. Эти отложения обнаруживают такое же близкое сходство с аналогичными отложениями Западной

Европы и Англии, как и более известные и почти повсеместно распространенные нижнекимериджские слои с *acanthicus*. Очевидно, начиная с середины нижнего келловея до верхнего кимериджа, море простиралось непрерывной полосой от Дорсета (в Англии) до южной оконечности Уральских гор.

Нижний волжский ярус. Зона *Epivirgatites nikitini*. Эта зона (названная Огом, 1898) в районах Оренбурга и Ульяновска располагается в кровле нижнего волжского яруса и соответствует зоне *blakei* Московского района. Зональная руководящая форма и родственные ей виды (*Epivirgatites* Spath, 1923, =*Nikitinella* Ilovaisky, Florensky, 1941) весьма напоминают аммониты зоны *gorei* в Англии, относящиеся к *Glaucolithites* или *Grendonites*. Эта зона отождествлялась Павловым с зоной *blakei*; однако, если проводить сравнение с Англией, она должна иметь несколько более ранний возраст; собственно зона *blakei* на востоке отсутствует.

Зона *Virgatites virgatus*. Лучше развита в Подмосковном бассейне.

Зоны *Zaraiskites scythicus* и *Dorsoplanites dorsoplanus* (= зоны с *Z. quenstedti* и *D. panderi*). Эти зоны имеют подчиненное значение и не могут быть отделены друг от друга; они частично или полностью представлены слоем с фосфоритовыми конкрециями. Иловайским и Флоренским (1941) изображены следующие аммониты из этого горизонта (под неверными названиями): *Zaraiskites diprosopa* (I. and F.) (табл. XXIII, фиг. 43) (cf. *scythicus* Visch.), *Z.* cf. *sauvagei* (Lewinski) (табл. XXIV), *Z. scythicus* (Visch.) (табл. XXV, фиг. 46), *Z. quenstedti* (Mich.) (табл. XXV, фиг. 47), *Acuticostites* sp. и *Dorsoplanites primitivus* (табл. XXVII).

Верхний и средний кимеридж. Нижневолжские отложения залегают на ветлянских песчаниках[1] (10 *м*), характеризующихся богатой фауной перисфинктид. Некоторые из них были изображены (уменьшенные, нечеткие рисунки) Семеновым (1896), который отождествил их с западноевропейскими видами нижнего кимериджа и в основном с видами крюссольской фауны (Ардеш). Исследования Соколова (1903—1905) и Штейгера (1914, стр. 499) не решили этого вопроса, однако опубликованные Иловайским и Флоренским (1941) 15 таблиц с фотографиями в натуральную величину ясно показали, что наиболее распространенными являются виды рода *Subplanites* Spath (1925) (= *Sokolovia* Ilovaisky, 1934 non Boehm = *Ilowaiskya* Vialov, 1940). Они включают также английские виды *S. pseudoscruposus* Spath (I. and F., 1941, табл. XXII) и родственный *S. klimovi* с более редкими ребрами, *S.* aff. *wheatleyensis* (Neaverson) (табл. XVI) и *Allovirgatites ianschini* (табл. XVIII, XIX). Кроме того, имеются обломки *Pectinatites* (табл. IX ,X, фиг. 23, XIII, фиг. 27, последний — aff. *pectinatus* Phil. sp.?) и груборебристые *Wheatleyites* (табл. XIV × 0,8). Ветлянские песчаники, таким образом, соответствуют зонам *subplanites* и *pectinatus* Дорсета, и нет необходимости возводить их в «ветлянский ярус» (Иловайский, Флоренский, 1941, стр. 188).

В бассейне верхнего течения рек Урала и Илека ветлянские песчаники залегают на слоях с *Virgataxioceras fallax* (Иловайский, Флоренский, 1941, табл. II, III; Семенов, 1896, табл. IV, фиг. 14) — сборным видом, ряд форм которого почти идентичен *V. setatus* (Schnied) зоны *beckeri* Франконии. Иловайский и Флоренский справедливо сопоставляли эти слои с зоной *beckeri*.

[1] По Стратиграфическому словарю СССР, 1956 г. — ветлянский горизонт. — *Прим. ред.*

Нижний кимеридж. Непосредственно под средним кимериджем залегают городищенские глины зоны *pseudomutabilis*, переполненные *Exogyra virgula* и аммонитами родов *Aulacostephanus* и *Aspidoceras*, так же как в Англии и Западной Европе (Павлов, 1886) (зона с *Aulacostephanus kirghisensis* Orb. sp., типичный представитель которого происходит из Сарагулы, Оренбургской области). Помимо ряда интересных видов этих двух родов, имеется также несколько видов *Amoeboceras* (Павлов, табл. VIII, фиг. 4, 5), *Prinodoceras* (табл. V, фиг. 4), *Steblites* (табл. VIII, фиг. 6, 7) и *Torguatisphinctes* (табл. VIII, фиг. 3, ? табл. VII, фиг. 3). (По-видимому, на фиг. 4 табл. VII, изображен *Virgataxioceras* cf. *fallax* I. and F. sp., происходящий предположительно из вышележащей зоны.) Эти «слои с *Acanthicus*» включают также зону *tenuilobatus*, о чем свидетельствуют многочисленные аммониты, изображенные Павловым.

Верхний оксфорд. Слои на границе оксфорда и кимериджа, соответствующие зоне *pseudocordata*, представлены *Ringsteadia kurmani* (I. and F.) (1941, табл. I, фиг. 1,=*R.* aff. *marstonensis* Salfeld) и *Dichotomoceras sublacertosus* (I. and F.) (табл. I, фиг. 2). Эти слои составляют кровлю сборной «зоны *alternans*» Никитина, и можно предположить, что далее к западу они содержат *Prionodoceras jasikowi* Pavlow sp. (1886, табл. V, фиг. 4).

Остальные отложения верхнего оксфорда гораздо более полно представлены в Подмосковном бассейне.

Нижний оксфорд. Аммониты этого возраста, согласно списку Синцова (Sinzow, 1899), включают *Coliathiceras goliathum, Cardioceras cordatum, «vertebrale», rouillieri, quadratoides, Peltoceras arduennense, subconstanti, Aspidoceras perisphinctoides, Grossouvria miranda,* а также *Scarburgiceras praecordatum* и *Q. mariae* (Sinzow, 1899, см. Douvillé, 1912, стр. 258).

Верхний келловей. Здесь обращает на себя внимание зона *lamberti* с многочисленными *Quenstedtoceras* подрода *Lamberticeras*, *Eboraciceras* и *Quenstedtoceras* s. s., в том числе *Q. problematicum* Sinzow и *Q. subflexicostatum* Sinzow.

Согласно Синцову, от них стратиграфически неотделимы некоторые *Peltoceras, Kosmoceras, Hecticoceras, Grossouvria* и т. п. Этот горизонт соответствует слоям озера Эльтон.

Средний и нижний келловей. Средний келловей представлен *Erymnoceras coronatum, Kosmoceras jason, K. gulielmi, K. castor, K. subobductum* и *K. aenigmaticum* Ilovaicky and Florensky (1941, табл. XXVIII, фиг. 55, 56); нижний келловей характеризуется *Cadoceras* sp.? и *Kepplerites* spp. (*gowerianus, galilaei* и *fortinodus* I. and F.).

?Бат, верхний байос. Так же как в Закаспии, в Оренбургской области юрские отложения должны начинаться слоями с *Parkinsonia parkinsoni* верхнего байоса (изображения отсутствуют, но указываются Улигом, 1911, стр. 380).

Бассейн Волги

Волга, извиваясь по бесконечной Русской равнине, на своем пути пересекает Подмосковный бассейн, представляющий настолько плоскую структуру, что на мелкомасштабной геологической карте он выделяется лишь благодаря грубоконцентрическому расположению обнажений. Юрские и меловые породы обычно залегают горизонтально или же имеют настолько незначительное падение, что оно с трудом поддается измерению. Коренные породы на обширных площадях скрыты под покровом четвертичных отложений — лёсса и лёссовых суглинков, аллювиальных образований, продуктов солифлюкции, валунных глин и чернозема. Лучшие естественные обнажения расположены по берегам Волги, которая местами протекает у подножия отвесных утесов, напоминающих утесы морского берега.

Карта распространения выходов юрских пород (фиг. 76) показывает, что почти вся Центральная Русская равнина покрыта в настоящее время или была покрыта в прошлом верхнеюрскими глинами. Примечательными являются малая мощность и единообразие литологического состава чрезвычайно протяженных выходов. Весь волжский ярус представлен слоями мощностью всего лишь 6—8 *м*, часто меньше, а мощность подстилающих верхнеюрских отложений обычно еще меньше и лишь в редких случаях, в области верхней и средней Волги, превышает эти цифры. Подразделение на ярусы и подъярусы обычно всецело основывается на палеонтологических данных и лишь незначительно на литологических признаках.

Русская платформа является типичным примером устойчивого шельфа, в пределах которого происходило накопление юрских осадков. За исключением ряда пологих антиклиналей, образовавшихся и размытых в течение палеозойского времени, здесь с начала кембрия не наблюдалось ни тектонических нарушений, ни вулканической деятельности, а процессы диагенеза выражены минимально. Даже кембрийские отложения (близ Ленинграда) представлены синими глинами с превосходно сохранившимися ископаемыми остатками, а силурийские горючие сланцы содержат фауну, по сохранности сравнимую с фауной большей части третичных отложений. Каменноугольные известняки скорее напоминают мел. Поэтому не удивительно, что юрские ископаемые, и в особенности аммониты, часто характеризуются превосходной сохранностью, причем их опалесцирующая перламутровая раковина остается неповрежденной. Такую сохранность имеют нижнекимериджские аммониты из Маркет-Рейзен в Линкольншире. Подобное состояние должно было быть нормальным для юрских глин Англии, если бы не раздавливание, вызванное уплотнением при переходе в глинистые сланцы.

Как и следует ожидать на основании широкого площадного распространения и малой мощности юрских отложений в бассейне Волги, здесь наблюдаются перерывы в разрезе юрских отложений, варьирующие от места к месту. Например, в большинстве районов центральной части Подмосковного бассейна нижний келловей отсутствует, и разрез юрских отложений начинается с зоны *coronatum*. Местами эта зона, а иногда и зона *lamberti* также отсутствуют. Таким образом, в первом случае зона *lamberti* (у села Новоселки Рязанской области), а во втором — зона *mariae* нижнего оксфорда (в Мячкове под Москвой) залегают несогласно на каменноугольных известняках. Зоны, относящиеся к оксфорд-

скому и кимериджскому ярусам, также непостоянны, и только в Кашпировке на средней Волге были найдены глинистые сланцы с *Subplanites*, подобные сланцам бассейна рек Урала и Илека. Отложения волжских ярусов более постоянны, однако разрез их также далеко не везде представлен полностью. Например, в районе среднего течения Волги зона *virgatus* местами представлена лишь прослоем фосфоритовых конкреций, а к северу от Ульяновска зона *subditus* непосредственно перекрывается отложениями сравнительно позднего неокома. В окрестностях Горького верхнеоксфордские породы перекрываются неокомскими глинами с прослоем фосфоритовых конкреций в основании, в котором найдены аммониты, переотложенные из зоны *virgatus* (Pawlow, 1889, стр. 89).

Мощность юрских отложений, более древних, чем волжские, быстро возрастает у Самарской Луки и к югу от нее, достигая здесь величины более 100 *м* (Murchison, 1845, стр. 246; Бутров, 1937, стр. 38—39).

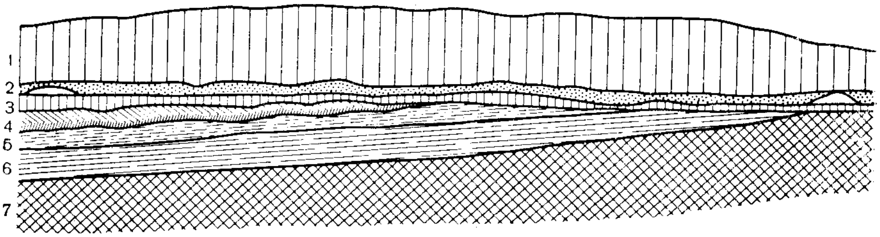
[**Берриас.** Рязанские слои (верхняя часть). Зона *Paracraspedites spasskensis*.

Рязанские слои развиты лишь в южной части Подмосковного бассейна и характеризуются наибольшей мощностью в долине Оки, где они представлены глауконитовыми песками (0,5—2,0 *м*). В классических обнажениях, откуда Богословским (1897) описан ряд аммонитов, две зоны не выделяются, и здесь может быть установлен лишь один горизонт (Богословский, 1897, стр. 148—150). Однако в других местах зона *spasskensis* выделяется и перекрывает зону *rjasanensis*, как это было ранее отмечено Павловым (Зонов, 1937, стр. 41). Один вид из последней зоны — *Subcraspedites subpressulus* (Bog.) встречается в песчаниках Спилсби в Линкольншире (Swinnerton, 1935, стр. 37), а другие виды, изображенные Богословским, считаются, по всей вероятности, весьма близкими к аммонитам песчаников Спилсби (Spath, 1936, стр. 81, 170).]

Верхний волжский ярус. Рязанские слои (нижняя часть). Зона *Riasanites rjasanensis*. *R. rjasanensis* (Никитин, 1888, табл. I), как предполагал Килиан, должен встречаться в верхнетитонских отложениях (зона *transitorius*) юго-восточной Франции, но, по данным Мазено (Mazenot, 1939, стр. 262), подобное утверждение основано на неправильном определении. Однако Леанса до сих пор считает, что два вида *Riasanites* встречаются в верхнем титоне Аргентины. Таким образом, можно, по-видимому, считать, что нижняя зона рязанских слоев относится к верхней юре. Это предположение высказывалось Спэтом (Spath, 1947, стр. 54—55, 66), который основывался на приведенных выше, а также на других сведениях общего характера. В настоящем труде указанная зона относится к верхнему волжскому ярусу.

Зонов (1937, стр. 141) утверждал, что в ряде пунктов в окрестностях Москвы зона *rjasanensis* отделена от нижележащей зоны *nodiger* слоем немых песков мощностью 4—6 *м*. Остается неясным, идентичны ли эти пески воробьевским пескам Павлова (1889, стр. 91, 97). В других местах сокращенные рязанские слои перекрывают все юрские ярусы до среднего келловея включительно, а иногда залегают непосредственно на каменноугольных породах (фиг. 77). Такое положение согласуется с верхнетитонским возрастом зоны *rjasanensis*, так как во многих районах земного шара в верхнем титоне имели место трансгрессии, хотя вряд ли они происходили повсюду точно в одно и то же время.

Остальная, и главная, часть верхнего волжского яруса представлена серыми мергелистыми глинами мощностью до 4 *м*, которые могут переходить (как, например, в окрестностях Москвы) в глауконитовые и слюдистые глины или песчаники с фосфоритовыми конкрециями. Они характеризуются видами рода *Craspedites* и многочисленными *Buchia* (= *Aucella*). Число зон, которые могут быть установлены, изменяется от места к месту, и здесь, без сомнения, играет роль субъективный элемент, зависящий частично от удачи при сборе ископаемой фауны. Ниже приводится последовательность зон, установленная Никитиным (1884, стр. 73).



Фиг. 77. Разрез в районе Рязани, показывающий трансгрессивное залегание рязанских слоев на верхнеюрских и келловейских отложениях. По Богословскому.

Последовательность слоев: *1* — немые песчаники; *2* — слои с *Polyptychites*: пески с фосфоритовыми конкрециями, содержащие по крайней мере 4 вида *Polyptychites*, а также белемниты (*lateralis*) и т. д.; *3* — рязанские слои: глауконитовые глины с многочисленными *Aucella* и т. д.; *4* — верхний и нижний волжские ярусы. Глауконитовые песчанистые слои с многочисленными *Aucella* и т. д., в верхней половине *Craspedites* spp., в нижней — *Virgatites*; *5*, *6* — оксфордские глины; *7* — келловей.

Зона *Craspedites nodiger* с *C. triptychus, okensis, unshensis, kachpuricus, Garniericeras catenulatum, G. subclypeiforme* и *Laugeites stschurowskii.*

Зона *Craspedites subditus* с *C. okensis* и *G. catenulatum.*

Зона *Craspedites (Kachpurites) fulgens* с *C. subfulgens, okensis, subditus, fragilis.*

Павлов (Pawlow, 1889, стр. 85, 91—92 и др.) признавал наличие только двух зон. Но, хотя он и утверждал, что не мог отделить зону *fulgens* от вышележащей зоны, все же определение *C. fulgens* произведено им только для одного изолированного слоя в основании верхнего волжского яруса в Мневниках близ Москвы, что подтверждает выводы Никитина относительно района Ярославля (1881, стр. 23). Зонов (1937, стр. 40) считает возможным дальнейшее подразделение. Зона *nodiger* лучше всего представлена в Костроме, к северо-востоку от Москвы (Никитин, 1884а).

Нижний волжский ярус. В Подмосковье этот ярус мощностью 1,5 *м* представлен тонкослоистыми глауконитовыми песками и слюдистыми глинами с двумя слоями фосфоритовых конкреций; один из них залегает в основании (Pavlow, 1889, стр. 91). В Кашпировке нижневолжские отложения достигают мощности более 2 *м*; они переходят без видимого перерыва в битуминозные сланцы, возраст которых определяется как доволжский (см. ниже). По рекам Молога и Кострома мощность нижневолжских осадков также невелика. Полная последовательность зон, по Никитину, Павлову и Розанову, следующая:

Зона *Lomonossovella (Titanites ?) blakei* (Pavlow) с *Titanites (Kerberites) portlandicus* (Cox) и гигантскими cf. *«gigas»* Blake.

Зона *Epivirgatites nikitini*. Эта зона встречается в Ульяновской и Оренбургской областях и, вероятно, несколько древнее зоны *blakei* Московского района. Павлов считал эти зоны эквивалентными. Его поддерживал Зонов (1937, стр. 40), по мнению которого здесь представлен горизонт с *Lomonossovella lomonossovi* (Michalski).

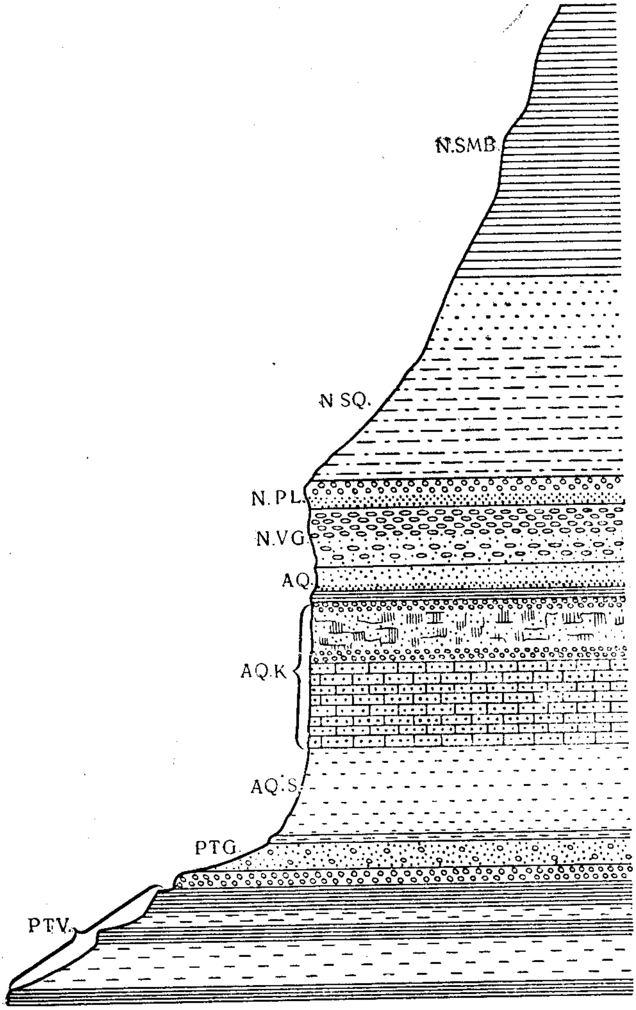
Зона *Virgatites virgatus* с *V. pilicensis* и другими видами, а также с *Acuticostis acuticostatus*. Представители этих необычных родов с «как бы сделанной на машине» ультравиргатотомной ребристостью нигде еще не были найдены, помимо СССР (хорошие изображения см. у Вишнякова, 1882, и Михальского, 1890).

Зона *Zaraiskites scythicus* с *Z. zaraiskensis* и *Z. quenstedti*. Эта зона, которая встречается также в Польше, в Прибалтийских районах и, вероятно, в районе Дорсета, впервые выделена и названа Розановым в 1906 г. Она также выделялась Павловым (1907, табл. к стр. 84) под названием зоны *quenstedti*. В большинстве пунктов бассейна Волги ее, вероятно, невозможно отделить от зоны *dorsoplanus*; поэтому Розанов, а также Соколов и Бодылевский (Sokolov, Bodylevsky, 1931, стр. 25) считали эти зоны идентичными. Однако материалы, полученные в Польше и Англии, подтверждают положение Павлова о наличии двух зон, хотя и сильно сокращенных (родовое название *Zaraiskites* по городу Зарайску близ Рязани дано Семеновым, 1898; = *Provirgatites* Lewinski, 1923).

Зона *Dorsoplanites dorsoplanus* с *D. panderi* и, вероятно, с *Pavlovia pallasi* (Orb.). Названа Павловым (Pavlow, 1907, стр. 43, 74). Эта зона, вероятно, соответствует зоне *Pavlovia pallasioides* в кровле кимериджских глин, которая в районе Хартуэлл близ Айлсбёри, возможно, содержит *Dorsoplanites, «Pallasiceras» ultimum* Neaverson.

Средний кимеридж. В береговых обрывах и оврагах в районе Кашпировки глины с *Virgatites* (и *Zaraiskites ?*) переходят книзу в битуминозные сланцы, которые Никитин (Nikitin, 1897, стр. 16) и Павлов (Pawlow, 1897, стр. 26) не отделяли от зоны *virgatus*. Однако Влейк, принимавший участие в экскурсии Международного геологического конгресса 1897 г., собрал из этой местности и привез домой аммониты, которые Спэту удалось определить как *Subplanites* (Spath, 1923, стр. 307). Нахождение *Subplanites* в юго-восточной части СССР было подтверждено зарисовками многочисленных видов этого рода из бассейна рек Урала и Илека, сделанными Иловайским и Флоренским. В некоторых местах над зоной *pseudomutabilis* залегают маломощные отложения зоны *Glochiceras* cf. *fialar* (Oppel) (Зонов, 1937, стр. 36).

Нижний кимеридж. Городнищенские глины или слои с *acanthicus* Среднего Поволжья начинаются у Саратова и распространены почти повсеместно в бассейне Волги. Типичный разрез их расположен в береговом склоне реки к северо-северо-западу от Ульяновска (Murchison, 1845, стр. 246). Наличие богатой фауны *Aulacostephanus* spp., *Aspidoceras* spp. и *Physodoceras* spp. (описанных Павловым, 1886), а также слоев, изобилующих *Exogyra virgula*, указывает на то, что эти отложения должны относиться к зоне *pseudomutabilis*. Однако зона *tenuilobatus* здесь также представлена фауной *Streblites, Amoeboceras* spp., *Rasenia fraasiforme, Prorasenia mniovnikensis* и *P.* cf. *stephanoides*, большая часть



Фиг. 78. Разрез у Кашпировки на Волге, по Павлову.

N — неоком, *N.SMB* — черные глины с *Simbirskites versicolor*.

N.SQ. — рыхлые зеленовато-серые песчаники с *Belemnites subquadratus* (1 *м*) и сланцевые серые глины, более или менее песчанистые, бедные ископаемыми остатками (2—3 *м*).

N.PL. — фосфоритовые конгломераты (0,2 *м*) и желтые пески (0,25 *м*) с *Polyptychites keyserlingi, P. gravesiformis, P beani, Belemnites lateralis, B. subquadratus* и *Aucella* spp.

N.VG. — рыхлые песчаники и ракушечниковые конгломераты (0,9 *м*) с *Subcraspedites spasskensis, Aucella* spp. и белемнитами, как в слое *N.PL.*

AQ. — аквилонские слои (=верхний волжский ярус). Глауконитовые пески неустановленного возраста (0,25 *м*).

AQ.K. — мергели, переходящие в пески и плотные породы, состоящие из ископаемой фауны (1 *м*): *Craspedites kaschpuricus, Garniericeras subclypeiforme, Belemnites lateralis, B. russiensis, Aucella fischeri* и т. п.

AQ.S. — серые глауконитовые и песчанистые мергели (3 *м*). *Craspedites subditus, C. okensis, C. catenulatus*, те же белемниты, *Aucella fischeri* и т. п.

PT — портланд (= нижний волжский ярус).

PT.G. — песчанистые мергели и зеленые песчаники с фосфоритовыми конкрециями (0,7 *м*). «Аммониты группы *A. giganteus, A. triplicatus*» (зона *blakei*).

PT.V. — фосфоритовые конгломераты, битуминозные сланцы и серые глины с *Virgatites virgatus, Belemnites absolutus* и т. д. (3 *м*).

которой русскими авторами относится к прежней зоне *alternans*. Возможно, что здесь наблюдается нарушение в последовательности залегания, выражающееся в отсутствии зоны *mutabilis*, так как в СССР до сих пор не были определены формы, подобные *R. mutabilis*. Это было уже отмечено Зальфельдом (Salfeld, 1914, стр. 238).

В Верхнем Поволжье, в геологических разрезах окрестностей Рыбинска, Мологи и Мышкино (около 270 *км* к северу от Москвы), отложения волжских ярусов залегают, по-видимому, на породах, слагающих основание кимериджа, с *Amoeboceras* cf. *subcordatum* (Orb.) и *Prorasenia* cf. *stephanoides* (Oppel) (Никитин, 1881, слой 4).

Верхний оксфорд. В обстоятельной и имеющей большое значение статье Иловайского (Ilovaisky, 1904) описана последовательность залегания верхне- и нижнеоксфордских глин в районе села Мячково под Москвой, а также в окрестностях сел Новоселки и Никитино в Рязанской области. Мощность всей толщи оксфордских отложений составляет у Мячкова 10 *м*, а у Новоселок — 15 *м*; здесь они перекрываются породами нижнего волжского яруса (слои с *Virgatites*). Последовательность залегания следующая:

Зона *bimammatum*. Слои *D* и *C*. В кровле (слои D_4) присутствуют *Amoeboceras leucum* Spath и *A. ilovaiskyi* Arkell (Ilovaisky, 1904, табл. XI, фиг. 2, 7), что позволяет сопоставить эти отложения с зоной *pseudocordata* Англии. В более низких горизонтах (слои D_1 и *C*) наблюдается *Amoeboceras pseudocaelatum* Spath (Ilovaisky, табл. XI, фиг. 6, табл. X, фиг. 30). *C. zieteni* встречается (редко) в слое *C*. *Amoeboceras alternoides* (Nikitin), исходя из сопоставления с Англией, также должен происходить из этого слоя (см. Arkell, 1948, стр. 395; по вопросу о корреляции этих Cardioceratidae в Европе см. Arkell, 1947, стр. 353—356).

Зона *plicatilis*. К этой зоне, очевидно, относятся глины слоев *B* и A_2 с крупными формами *Perisphinctes* s. s. (табл. XII, фиг. 2 и стр. 277—278, с *P. martelli*), *Kranaosphinctes bolobanowi* (Nik.) (табл. XII, фиг. 1), *Euaspidoceras* cf. *paucituberculatum* Arkell (табл. XII, фиг. 3), *Cardioceras zenaidae* Ilov. (табл. X, фиг. 33, 35), *C. densiplicatum* Boden (табл. X, фиг. 34), *C. zieteni* Il., *C. vagum* Il., *C. expositum* Buckman (табл. XI, фиг. 5) и *Ochetoceras canaliculatum*.

Нижний оксфорд. Зона *cordatum*. Слой A_1 с *Cardioceras ilovaiskyi* Maire (Ilovaisky, табл. X, фиг. 28) и другими формами группы *cordatum* (табл. X, фиг. 31), *Goliathiceras* sp. (табл. X, фиг. 27), *Pachycardioceras rouilleri* (стр. 268) и перисфинктидами. Другие аммониты зоны *cordatum* были изображены Лагузеном (1883): *C. cordatum* (Sow.) (табл. V, фиг. 5), *C. costicardia* (Buck.) (табл. V, фиг. 3), *Aspidoceras* aff. *catena* (Sow.) (табл. X, фиг. 14), *Peltoceratoides*, sp. (табл. X, фиг. 12).

Зона *mariae*. Слой *K* содержит *Quenstedtoceras* (*Pavloviceras*) *pavlowi* Douvillé, голотип которого происходит из района Рязани, и родственные виды (Ilovaisky, табл. X, фиг. 22—25; Лагузен, 1883, табл. IV, фиг. 6—17). К этой же зоне относится *Cardioceras (Scarburgiceras) lahuseni* Maire (Лагузен, 1883, табл. V, фиг. 1). В Мячкове под Москвой эта зона залегает на каменноугольных известняках, которые разрабатываются на обоих берегах Волги.

Верхний келловей. Зона *lamberti* хорошо представлена в районе верхней Волги и в Рязанской области зоной *leachi* Никитина с рядом

Quenstedtoceratidae, сходными с соответствующими формами из Хакнесского камня и известняков с *lamberti* из карьера Вудхем Англии. Глины этой зоны в Верхнем Поволжье местами переходят в глинистые известняки; у села Новоселки в Рязанской области они трансгрессивно залегают на каменноугольных известняках. Сопоставление с английскими отложениями проводится на основании присутствия необычайно крупных *Eboraciceras*, к которым относится *Q. rybinskianum* Nik. (1881, табл. I, фиг. 8) и *Q. problematicum* Sinzow, 1899 (тип у Никитина, 1881, табл. I, фиг. 6), совместно с *Lamberticeras* (табл. I, фиг. 1: Лагузен, 1883, табл. IV, фиг. 1—3 и, возможно, фиг. 4, типичный вид *Q. pseudolamberti* Sinzow, 1899), *Prorsiceras* (Никитин, 1881, табл. 1, фиг. 5), *Pachyceras mologae* Nikitin (табл I, фиг. 12), широко распространенным видом *Kosmoceras spinosum* Sow. (табл. IV, фиг. 34), *K. proniae* и родственными ему видами (Teisseyre, 1884). Последний вид, а также *K. transitionis* Nik. и различные пельтоцератиды (Лагузен, 1883, табл. X, фиг. 5—9) указывают на присутствие зоны *athleta*. Различные, хорошо сохранившиеся Hecticoceratidae происходят из верхнего и среднего келловея (Лагузен, табл. XI).

Средний келловей. Зоны *coronatum* и *jason* широко распространены и представлены слоями *b* и *c* Лагузена. К ним относятся *Erymnoceras coronatum* и *E. doliforme* Roman (Neumayr, 1876, табл. XXV, фиг. 1—3; Лагузен, 1883, табл. VI, фиг. 1—4) и многочисленные *Kosmoceras, Hecticoceras* и т. д. (Лагузен, табл. VII—XI). Предположительно из этого горизонта происходят *Erymnoceras renardi* Nikitin (1882, табл. XI, фиг. 24). В окрестностях Сергача зона *coronatum* с *Erymnoceras* развита в виде прослоя оолитов (Milachewitch, 1880). Классические работы, основанные главным образом на изучении аммонитов из этого подъяруса в Рязанской области, были опубликованы Неймайром (Neumayr, 1876) и Тейссейром (Teisseyre, 1884). Согласно Зонову (1937, стр. 35), *Erymnoceras* spp. встречается в нижней части среднего келловея с *Kosmoceras jason*, а не в вышележащих слоях с *K. castor* и *K. pollux*, как в Западной Европе.

Нижний келловей. Никитин (1884) проводит границу среднего и нижнего келловея между зонами *Cadoceras milaschevici* и *C. elatmae*. Трудно определить, какому горизонту соответствует эта граница по западно-европейской терминологии, но, вероятно, она располагается где-то в зонах *koenigi* — *calloviense*. Русский келловей известен разнообразием форм *Cadoceras* (см., например, Никитин, 1882, табл. XI, фиг. 20, 21; табл. XII, фиг. 26—29; 1881, табл. III); он содержит также большое количество форм *Macrocephalites* (1882, табл. X, фиг. 15—18), *Kepplerites*, таких, как *Kepplerites lahuseni* Parona et Bonarelli, 1897 (тип у Лагузена, 1883, табл. VI, фиг. 8), а также *Gowericeras* (фиг. 5, 6, 7), *Proplanulites, Chamoussetia, Grossouvria* и др. После разработки детальной стратиграфической схемы, по-видимому, можно будет провести интересное сопоставление с Северо-Западной Европой и в особенности с Англией.

В районе средней Волги нижнекелловейские аммониты местами встречаются лишь в виде окатанных включений в конгломератовом слое зоны *coronatum*, залегающем непосредственно на пермских отложениях. В других участках наблюдаются пески, сходные с подстилающими их пермскими песками (Павлов, 1884, 1885; Pawlow, 1897, стр. 5), которые

могут относиться к основанию келловея или иметь еще более древний возраст. *Arcticoceras* найден близ Куйбышева (Зонов, 1937, стр. 33).

? Бат. В районе Самарской Луки на средней Волге пермские и каменноугольные отложения трансгрессивно перекрыты толщей белых песков мощностью от 25 до 30 *м* с базальным галечниковым слоем и линзами слоистых глин мощностью 4—5 *м* близ подошвы. Эти пески выполняют также карманы в палеозойском основании платформы. Русские геологи относят их к батскому ярусу (Бутров, 1937, стр. 38—39; Зонов, 1937, стр. 23).

Бассейн Печоры

Между Северным Уралом и Тиманским кряжем в виде широкого треугольника располагается бассейн Печоры, которая пересекает Северный полярный круг и впадает в Печорское море. Бо̀льшая часть бассейна выполнена морскими четвертичными отложениями, но ниже залегает значительная толща меловых и юрских пород, которые выходят на поверхность между Печорой и склоном Тиманского кряжа. Лучшие обнажения наблюдаются по Пышме и у истоков Ижмы — двух притоков Печоры. Близ слияния Пышмы с Печорой Мурчисон (Murchison, 1845, стр. 417) отметил нахождение «крупных массивов серых известковистых песчаников, подчиненных глинам и содержащих аммониты и ископаемую древесину». Эти песчаники переходят книзу в мощные серые глины и глинистые сланцы с *Posidonia,* залегающие на девонских известняках.

Аммониты были изображены Кейзерлингом (Keyserling, 1846), а также рядом позднейших исследователей. По возрасту все они относятся ко времени между концом нижнего келловея и низами нижнего волжского яруса. Верхневолжские аммониты неизвестны, однако имеются данные о находках белемнитов этого возраста (Худяев, 1932, стр. 518). Аммониты интересны своим близким сходством с аммонитами арктических районов и бассейна Волги, с одной стороны, и с аммонитами Англии, в особенности Йоркшира,— с другой.

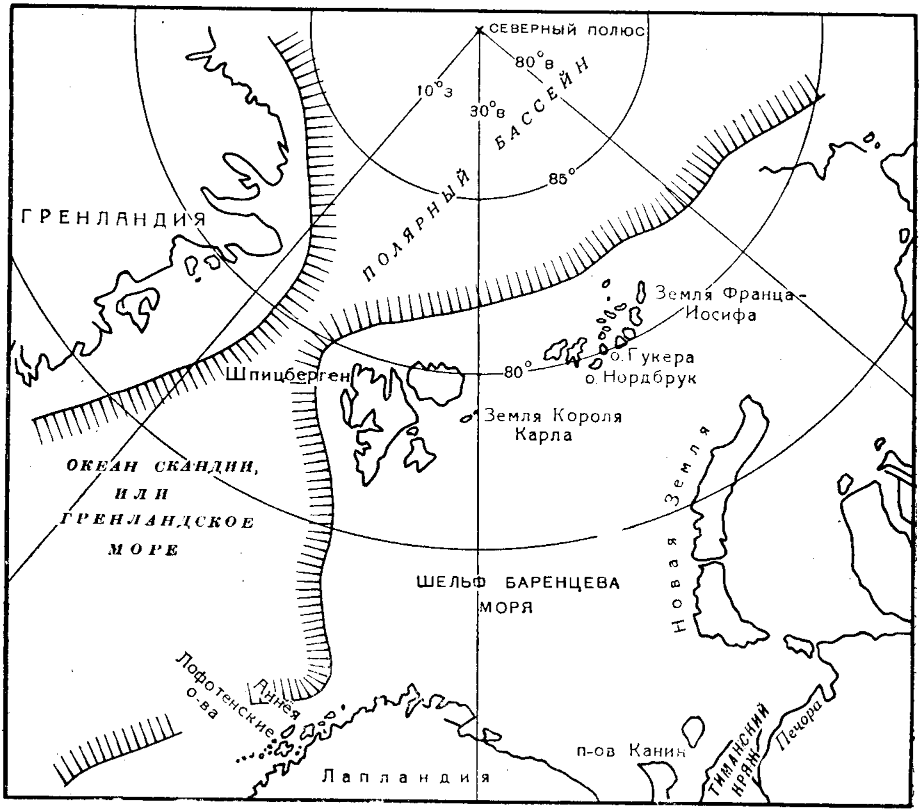
Самые древние аммониты относятся к следующей за зоной *Macrocephalus* зоне; это *Arcticoceras ishmae* (Keyserling) (переснят в работе Spath, 1932, табл. XV, фиг. 7), *Cadoceras elatmae* Nikitin и *C. tschernyschevi* Sokolov (1912, табл. I, фиг. 2); они сопоставляются с зоной *koenigi* (зона *elatmae* бассейна Волги, Никитин, 1884).

Отложения вышележащей зоны *Cadoceras milaschevici* Nik. и *C. tschefkini* (d'Orb.) бассейна Волги здесь также представлены, но относятся они уже к зоне *coronatum.* Сюда принадлежат слои с *Cadoceras syssolae* Khudyaev.

Верхнекелловейские кардиоцератиды представляют особый интерес, так как ближайшие родственные им виды были найдены в отложениях Хакнесского камня в Йоркшире, где они относятся к зонам *athleta — lamberti;* это формы рода *Longaeviceras* Buckman. Два вида из Хакнесского камня: *L. longaevum* (Leckenby, 1859) и *L. placenta* (Leckenby, 1859) (Buckman, Type Am., 1919, табл. CXXI, A; 1920, табл. CXLVIII), возможно, идентичны в видовом отношении двум видам из бассейна Печоры — *«Cadoceras» nikitini* и *«C» keyserlingi* Sokolov (1912, табл. I, фиг. 3, табл. II, фиг. 2). *Quenstedtoceras* s. s. (*«leachi»*) и *Lamberticeras* (*«lamberti»*) тоже встречаются в бассейне Печоры; кроме того, здесь найдены обычные нижнеоксфордские кардиоцератиды, так же как

и в бассейне Волги. Единственный *Styracoceras balduri* Keyserling (см. Neumayr, 1885) происходит из верхнекелловейских или нижнеоксфордских отложений (Distichoceratinae?).

Другая группа фауны, вызывающая особый интерес, относится к зоне *bimammatum* и представлена *Amoeboceras shuravskii* (Sokolov), *A. alternoides* (Nik.), *A. quadratoides* Sokolov non Nik. и другими видами



Фиг. 79. Схематическая карта Арктического сектора Европы и соседних районов; показан современный край континентального шельфа (штриховка).

(Соколов, 1912, табл. II, III), включающими *A. ovale* (Salfeld) (табл. III, фиг. 9, 10, = *bauhini* Sokolov).

Кимериджские отложения представлены широко распространенными слоями с *Aulacostephanus*. Из данного района Худяевым (1927, 1932) были описаны различные новые виды, а именно: *A. pyschtae* и др., в добавление к *A. eudoxus*, *A. subeudoxus*, *A. subundorae* и др., известным в бассейне Волги и в Западной Европе.

Слой с конкрециями в основании нижневолжского яруса содержит скатанные обломки *Amoeboceras*, а также *Aulacostephanus syssolae* и *subsyssolae* Khudyaev (1932, стр. 653). Нижневолжские отложения здесь широко распространены, и, по-видимому, представлены только зонами *dorsoplanus* и *scythicus*.

Галька юрских пород встречается на полуострове Канин к северо-западу от бассейна Печоры (Ramsay, 1911), и почти нет сомнений в том,

что верхнеюрское море простиралось через Северный Урал в бассейн Оби, где найдены аналогичные отложения в районе рек Ляпины и Сосьвы; однако они расположены уже в Азии и будут описаны вместе с другими местонахождениями юрских отложений Сибири.

Новая Земля

Мезозойских отложений in situ на Новой Земле до сих пор не обнаружено, и вряд ли они здесь вообще имеются: по структуре этот остров представляет собой сложный палеозойский антиклинорий, подвергшийся глубокой эрозии после варисцийского орогенеза. Однако в гравийных отложениях, в основном в центральной части западного побережья, были найдены хорошо сохранившиеся аммониты. Изображения их имеются в работах Соколова (1913) и Зальфельда и Фребольда (Salfeld, Frebold, 1924). Они числятся также в списке аммонитов в работе Бодылевского (1936) и подробно описаны Фребольдом (Frebold, 1930, 1951, стр. 81). Возраст их колеблется, вероятно, от низов нижнего келловея [*Cranocephalites pompeckji* (Madsen)] до валанжина (*Tollia* spp. и *Polyptychites* spp.).

Нижний, средний и верхний келловей представлены соответственно *Arctocephalites arcticus, Cadoceras tschefkini* и *Longaeviceras keyserlingi,* а зона *bimammatum* — *Amaeboceras regulare* Spath и *frequens* Spath, так же как в бассейне Печоры и на Шпицбергене. Относимые к верхнему волжскому ярусу *Craspedites* cf. *fragilis* (Traut.) и *C.* aff. *jugensis* Prig., по-видимому, являются нижнемеловыми (фауна *Subcraspedites*). Кимериджских и нижневолжских аммонитов на Новой Земле не найдено.

Земля Франца-Иосифа

Юрские отложения архипелага Земли Франца-Иосифа — самые северные на земном шаре (80° с. ш.). Обнажения их расположены преимущественно в юго-западной части острова Нордбрук и на острове Гукера, а также на близлежащих мелких островках.

Наиболее полные и известные разрезы находятся близ мыса Флора на острове Нордбрук (Nansen, 1899; Pompeckj, 1899; Koettlitz, 1898; Newton, Teall, 1897). Здесь юрские сланцы с прослоями конкреций и песчаников, со слоем углистых и галечниковых песков мощностью до 14 *м* в основании поднимаются над уровнем моря до высоты около 175 *м*. Выше залегает толща базальтов мелового возраста мощностью 25 *м*, которая переслаивается и перекрывается песчаниками с растительными остатками (отсюда и происходит название мыса Флоры). Сверху расположен покров вечного льда.

Нижние 3 *м* серии юрских сланцев представлены мергелями, содержащими пелециподы (*Meleagrinella* и др.) и брахиоподы (*Discina, Lingula*), которые указывают на нижнебайосский возраст (Pompeckj, 1899). Выше залегает довольно мощная толща пород без ископаемых остатков. Затем появляются аммониты, которые распространены в пределах мощного слоя и представляют две нижнекелловейские зоны с *Arctocephalites koettlitzi* (Pompeckj, 1899, табл. II, фиг. 12), *A. arcticus*, *A. ellipticus* Spath (1932, табл. XIII, фиг. 6), *A. pilaeformis* Spath (Newton, 1897, табл. XL, фиг. 2) и *Cadoceras frearsi* (Orb.) (стр. 131) (зоны *macro-*

cephalus и *koenigi*). (Изображения этой фауны см. в работе Whitfield, 1906.) После второго немого интервала следуют слои с *Cadoceras tschefkini* (Orb.) и *Pseudocadoceras nanseni* (Pompeckj) (табл. II, фиг. 1—6 и фиг. 16, стр. 87). *Pseudocadoceras* — второй род, встречающийся в породах Хакнесского камня; кроме того, он распространен в более древних породах Келлоуэйз в Саут-Кейв, Йоркшир, а также на Аляске. Наконец, в кровле юрских отложений имеется плохо сохранившаяся небольшая фауна *Quenstedtoceras* (Pompeckj, табл. II, фиг. 9), причем одна форма была найдена в основании толщи базальтов (Koettlitz, 1898, стр. 638).

Arcticoceras, Pseudocadoceras и *Quenstedtoceras* встречены также на острове Гукера (Самойлович и Бодылевский, 1933; Огнев, 1933).

Слои, содержащие растительные остатки, считают готеривско-барремскими (вельд); на некоторых островах найдены берриасские аммониты (Спижарский, 1937).

Шпицберген и Земля Короля Карла

Шпицберген и связанные с ним острова расположены на северо-западном окончании шельфа Баренцова моря. К западу и к северу морское дно быстро понижается. Мелководные моря, разделяющие в настоящее время острова группы Шпицбергена и Земли Франца-Иосифа и отделяющие их от континента, могут рассматриваться как временные трансгрессии за пределы мобильного шельфа.

В основном сходные условия существовали и в юрское время. Возможно, близ края шельфа, непосредственно к западу от Шпицбергена, располагался узкий остров, который поставлял небольшое количество обломочного материала. Однако в общем к западу от Шпицбергена, как и в настоящее время, находилось глубокое море, соединявшее Ледовитый океан с Британскими островами. Первая юрская трансгрессия произошла в тоарский век, и вместе с ней на Шпицберген проникла аммонитовая фауна, типичная для Англии и северо-западной Германии. В течение среднеюрского времени в области шельфа образовались узкие и мелкие морские проливы, которые способствовали проникновению байосских пелеципод и брахиопод на Землю Франца-Иосифа, а батской фауны — на Землю Короля Карла.

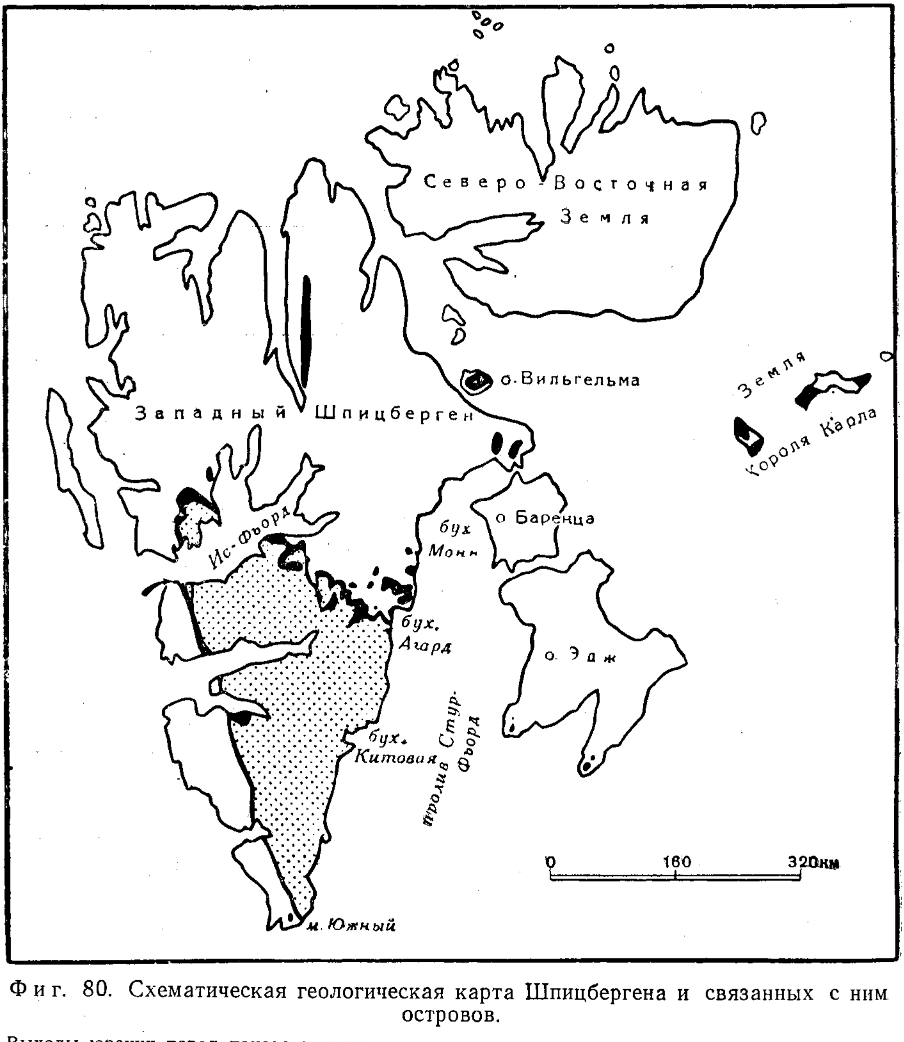
Основная трансгрессия для всей территории началась, однако, с нижнего келловея. С нею распространились *Cranocephalites*, а затем *Arctocephalites*, так же как в восточной части Гренландии и Сибири, а не европейские макроцефалитиды. Непосредственное морское сообщение с Британскими островами не возобновлялось, по-видимому, до времени отложения осадков зоны *koenigi*. Это было подлинным началом великой келловейской трансгрессии, которая соединяла Северный Атлантический океан с Каспийским морем через шельф Баренцова моря и Русскую платформу, а также захватила бо́льшую часть Северной и Центральной Европы. С местными незначительными перерывами, варьирующими в зависимости от места и времени, эта морская трансгрессия длилась до кимериджа включительно. Однако в кимеридже наблюдаются более или менее крупные перерывы в осадконакоплении: полностью отсутствуют все отложения между зоной *mutabilis* и нижним волжским ярусом. Этот перерыв соответствует зонам *pseudomutabilis, beckeri, subplanites, pectinatus* и *rotunda* Англии, Центральной Европы и юга Евро-

Таблица 21

Корреляция юрских отложений на территории Европейского сектора Арктики

	Зоны	Шпицберген и Земля Короля Карла	Земля Франца-Иосифа и Новая Земля	Европейская часть СССР
		Слои с *Subcraspedites*	Слои с *Subcraspedites* (Новая Земля)	Рязанские слои (частично)
Волжские ярусы	Зоны *craspedites*	Отсутствуют		Верхневолжские отложения полностью
	blakei *scythicus* *dorsoplanus*	*Dorsoplanites* spp.		Нижневолжские отложения полностью
Кимеридж	*rotunda* *pectinatus* *subplanites* spp. *beckeri* *pseudomutabilis* *raseniae*	До сих пор не обнаружены Черные сланцы мощностью 193 *м*		Не обнаружены Ветлянские слои Слои с *Virgataxioceras* Городищенская глина
Оксфорд	*bimammatum* *transversarium* *cordatum* *mariae*	Горизонты 4 и 5 (23 *м*) Не обнаружены (в интервале 20 *м* фауна отсутствует)	*Amoeboceras* spp. (Новая Земля)	Слои *D*, *C* района Москвы Слои *B*, A_2 района Москвы Слой A_1 района Москвы Слой *К* района Москвы
Келловей	*lamberti* *athleta* *coronatum* *jason* *calloviense* *koenigi* *macrocephlus*	Горизонты 2 и 3 (35 *м*) *Seymourites* *Arctocephalites*	Слои с *Quenstedtoceras* на мысе Флора *Cad. tschefkini* и *Pseudocadoceras*, мыс Флора *Arctocephalites*	Слои с *Quenstedtoceras* и *Peltoceras* *Longaeviceras* Слои *Erymnoceras* и *Kosmoceras* *Cad. tschefkini* и *milaschevichi* *Cad. elatmae* и *Keplerites lahuseni* *Macrocephalites*
Бат	*discus* *aspidoides* *subcontractus* *zigzag*	Небольшая фауна пелеципод		?

пейской части СССР (Оренбургская обл.). На Шпицбергене и Земле Короля Карла встречена лишь нижняя часть нижневолжских отложений, а верхневолжские отложения не обнаружены. Следующая трансгрессия началась, как обычно, в самом начале неокома, однако в середине неокома имели место континентальные условия (Weir, 1933, стр. 695).



Фиг. 80. Схематическая геологическая карта Шпицбергена и связанных с ним островов.

Выходы юрских пород показаны черным цветом, меловых и третичных — точечным пунктиром. По Орвину, 1940. На Земле Короля Карла бо́льшая часть изображенных на карте юрских отложений перекрыта меловыми породами и базальтами.

Возможно, что в это время произошли трещинные излияния базальтов, содержащих слои с растительными остатками и перекрывающихся сходными слоями на мысе Флора.

Литература по юрским отложениям Шпицбергена весьма обширна. Превосходный общий обзор геологического строения острова с цветной геологической картой дан Орвином (Orvin, 1940); следует отметить хорошую сводку Аллена (Allan, 1941). Остальные сведения относительно характера юрских отложений приведены у Фребольда (Frebold, 1930,

1935 и 1951); первая работа снабжена палеогеографическими картами. Разрез на мысе Крепость, у южной стороны входа в Ис-Фьорд, описан Фребольдом (Frebold, 1928) и Фребольдом и Штоллем (Frebold, Stoll, 1937). Этот разрез был пересмотрен Хёлем и Орвином (Hoel, Orvin, 1937), которые произвели точное измерение мощностей и определение стратиграфического положения каждого фаунистически охарактеризованного горизонта. Разрезы на восточном побережье западного Шпицбергена описаны Фребольдом (Frebold, 1929b), Обручевым (1927) и Тирреллем (Tyrrell, 1933) (некоторые ссылки приведены в списке литературы по Гренландии).

Юрские отложения Земли Короля Карла описаны Помпецким (Pompeckj, 1899a)и Блютгеном (Blüthgen, 1936); общий обзор дан в работах Фребольда (Frebold, 1935, 1951).

Ниже приводится сводный геологический разрез юрских отложений Шпицбергена и Земли Короля Карла.

[**Берриас.** Сланцы с *Subcraspedites* группы *subpressulus,* сходными с формами рязанских слоев и песчаников Спилсби (Spath, 1936, стр. 170; ранее ошибочно описывались Спэтом как *Craspedites* cf. *nodiger* верхнего волжского яруса, Spath, 1921, стр. 351, 353; см. также Frebold, 1930, табл. XXVII, XXVIII). В основании этой толщи расположен слой с *Aucella* (горизонт 21) с видами, встречающимися в рязанских слоях (см. список форм Sokolov, Bodylevsky, 1931, стр. 115).]

Нижний волжский ярус. Зона *dorsoplanus* хорошо представлена многочисленными *Dorsoplanites* spp. из различных пунктов (Frebold, 1930, табл. X—XIV), но аммониты с виргатотомной ребристостью, на которых основывалось выделение зоны *scythicus,* весьма сомнительны (см. ниже), "*P.* sp. indet aff. *nikitini*" (Frebold, 1930, табл. XIV, фиг. 3), как правильно отмечено Фребольдом, неопределим и не может служить доказательством наличия зоны *nikitini.* На основании дополнительного материала Спэт (Spath, 1952, стр. 21) пришел к выводу, что неопределимые Perisphinctidae, изображенные Соколовым и Бодылевским (Sokolov, Bodylevsky, 1931, табл. IX, фиг. 3—5), представляют собой *Dorsoplanites* spp.

Нижний кимеридж. Перерыв в отложениях, подстилающих нижневолжские, может быть довольно значительным. В однообразной толще черных сланцеватых глин, которые переходят книзу в келловейские породы, расчленение производится по палеонтологическим данным, а не по литологии.

Самым поздним из изображенных юрских аммонитов в разрезе мыса Крепость, по-видимому, является "*Virgatites* cf. *scyticus*" Соколова и Бодылевского (Sokolov, Bodylevsky, 1931, стр. 113, табл. VIII, фиг. 6) из горизонта 18; вероятно, он относится к Ataxioceratidae. Этот горизонт располагается всего на 15 *м* ниже кровли черных сланцев и на глубине около 31 *м* от предполагаемой кровли юрских отложений (Hoel, Orvin, 1937, стр. 24—25). Наиболее близкие из сравнимых видов, как-то: *Ataxioceras* aff. *discobolum* Font. и *A. saxicolum* Schneid. (1944, Paleontographica, vol. XCVI A, табл. I, фиг. 1; табл. V, фиг. 5), относятся к зоне *tenuilobatus.* Этот вывод согласуется с данными, свидетельствующими об отсутствии на Шпицбергене и Земле Короля Карла широко распространенного рода *Aulacostephanus.* Не поддающиеся определению Perisphinctidae (*Lithacoceras*?) (cf. *roubyanum Fontannes*?) из горизонтов 18

и 19 (Frebold, 1928, табл. I, фиг. 3, 4) не противоречат этому положению. Следовательно, если этот род аммонитов определен правильно, то горизонты 18 и 19 в верхней части толщи черных сланцев относятся не к верхнему портланду, а к нижнему кимериджу.

Наиболее высоким горизонтом с *Amoeboceras kitchini* (Salf.) и родственными видами является, по-видимому, горизонт 9, залегающий на 115,95 *м* ниже горизонта 18 (Hoel, Orvin, 1937); отмеченные виды продолжают встречаться далее книзу, на глубину 46,5 *м* до горизонта 6. Такие мощности достаточно велики, но допустимы при сравнении с кимериджскими глинами Кимериджа, где зоны *aulacostephanus, rasenia* и *pictonia* имеют суммарную мощность 204 *м* (из которых до 64 *м*, а возможно и больше, приходится на долю зон до *pseudomutabilis*), а также при сравнении с отложениями Земли Милна в восточной Гренландии, где нижнекимериджские сланцы с *Amoeboceras* достигают мощности 75 *м* и перекрываются 86-метровой толщей сланцев, не содержащих аммонитов, поддающихся определению.

Другие кимериджские ископаемые из отложений Шпицбергена и Земли Короля Карла относятся к основанию зоны *tenuilobatus* (зоны *cymodoce* и *baylei* Северо-Западной Европы); это, например, *Rasenia* cf. *groenlandica* Ravn. с мыса Том-Пойнт (Frebold, 1930, XXII, фиг. 2), *Rasenia* cf. *borealis* Spath (Frebold, 1930, табл. IX, фиг. 3, 4) и крупная форма *Amoeboceras (Euprionoceras) sokolovi* (табл. VIII, фиг. 1). Указания на *Pictoniae* и *Raseniae* (Spath, 1921, стр. 351) основывались на неправильных определениях *Dorsoplanites;* см. Spath, 1935, стр. 77.

Верхний оксфорд. Зона *bimammatum* представлена *Amoeboceras* (*Prionodoceras*) *nigrum* Spath (1935, стр. 25; Frebold, 1930, табл. VIII, фиг. 2) и родственными формами, которые включают новоземельских *Prionodoceras,* отождествляемых Фребольдом (Frebold, 1930, табл. XXIV) с *Cardioceras arcticum* Pavlow. Эти формы в разрезе мыса Крепость приурочены, по-видимому, к горизонтам 4 и 5, расположенным друг от друга на расстоянии 12 *м* по вертикали (верхний из них располагается на 11 *м* ниже горизонта 6); отложения представлены однородными сланцами.

Отложения неустановленного возраста. Между верхним оксфордом и келловеем в разрезе мыса Крепость располагаются фаунистически немые отложения мощностью 19,8 *м*, представленные в основном сланцами.

Верхний (и средний?) келловей. Начиная с горизонта 3 и ниже, в разрезе мыса Крепость залегают сланцы мощностью 35,3 *м*, включающие фаунистически охарактеризованные горизонты 2 и 3, 40-метровую толщу чередующихся сланцев и песчаников без окаменелостей и конгломераты, залегающие на триасовых породах. Аммониты, найденные в горизонтах 2 и 3 (расположенных на расстоянии всего 3,3 *м* друг от друга по вертикали), имеют средне- и верхнекелловейский возраст. Они представлены *Cadoceras* (?) cf. *frearsi* Krenkel non Orb., *Longaeviceras keyserlingi* (Sokolov), *L.* cf. *maxsei* (Krenkel) и *Quenstedtoceras* "*mariae*". Последнее обозначение неточно; возможно, оно применяется здесь (как часто и в других случаях) ошибочно (Sokolov, Bodylevsky, 1931, табл. V, фиг. 3; это может быть обломком *Q. holtedahli* Salfeld and Frebold, 1924, табл. I, фиг. 3, 4 — тип с Новой Земли). На островах Земли Короля Карла был найден *Q. lamberti.*

Нижний келловей и отложения неустановленного возраста. Возможно, что часть 40-метровой толщи немых сланцев и песчаников, залегающих в разрезе мыса Крепость на триасовых породах, соответствует сланцам Ис-Фьорда и Саут-Кейпа, содержащих *Kepplerites (Seymourites) tychonis* Ravn, *K. (S.) svalbardensis* Bodyl. и *Cadoceras* cf. *crassum* Mads. (Frebold, 1929, табл. II; 1930, табл. VII, фиг. 1; Sokolov, Bodylevsky, 1931, табл. V, фиг. 1 и 2). Эти сланцы в известной мере можно сопоставить с зоной *koenigi*. На Земле Короля Карла низы нижнего келловея представлены слоями с *Arctocephalites arcticus* (Newton) (Frebold, 1951, 79).

Бат. На Земле Короля Карла наиболее ранние фаунистически охарактеризованные юрские отложения, перекрывающие мощную серию песчаных пород, представлены сланцеватыми песчаниками, содержащими фауну пелеципод, включающую типичные формы большого оолита, например *Meleagrinella echinata* (Smith), *M. braamburiensis* (Phil.), *Pteroperna emarginata* Morris and Lycett и *Lima* cf. *semicircularis* Goldf. На основании этой фауны Помпецкий (Pompeckj, 1899a) отнес указанные слои к батскому ярусу.

В районе Шпицбергена и на Земле Франца-Иосифа другие батские отложения не встречены. Следует отметить, что Спейт отнес слои с *Arctocephalites* к батскому ярусу не на основании «пересмотра аммонитов» (Frebold, 1951, стр. 79), а вследствие ошибочного определения возраста нижнекелловейской зоны *macrocephalus*, которую он считал батской. Батские формы аммонитов в Арктике неизвестны.

Тоар. В ряде участков (но не в районе разреза на мысе Крепость) в основании юрских отложений залегают фосфоритовые конгломераты, содержащие верхне- и среднетоарские аммониты: *Pseudolioceras compactile* (Simpson), „*Coeloceras polare*" Frebold, *Dactylioceras annuliferum* (Simpson), *Grammoceras* cf. *saemanni* (Dumortier), а также белемниты и пелециподы (Frebold, 1929, табл. I; 1930, табл. VI; Бодылевский, 1929). Этот маломощный слой широко распространен и повсюду залегает на триасовых породах. Он сокращен и, возможно, переотложен (Weir, 1933, стр. 693).

Остров Андёя, Лофотенские острова

На острове Андёя в Лофотенском архипелаге, у северного побережья Норвегии, береговая равнина на площади около 10 *км*² подстилается юрскими и меловыми отложениями. Они опущены по сбросам и зажаты в гранитном фундаменте, подобно останцам на Гебридских островах. Мезозойские отложения полностью скрыты под четвертичными отложениями и обнаружены лишь буровыми скважинами на уголь. Общая мощность их не менее 510 *м*.

Разрез начинается песчаниками мощностью около 60 *м*, часто довольно грубозернистыми, с прослоями угля, горючих сланцев и огнеупорных глин. По растительным остаткам возраст их определяется как среднеюрский. Выше следует толща песчаников мощностью не менее 325 *м*. Темно-серые слюдистые песчаники в 150 *м* выше подошвы толщи и в 90 *м* выше пластов угля содержат *Amoeboceras alternans*, *Perisphinctes* sp., *Gryphaea dilatata* и другие формы пелеципод и относятся, следо-

вательно, к оксфордскому ярусу. Выше наблюдаются слои с многочисленными *Aucella* и небольшим количеством Perisphinctidae (Соколов, 1912, табл. I), а в кровле — 125-метровая толща сланцев, где были найдены неокомские "*Crioceras*" (Соколов, 1912; Vogdt, 1905; Lundgren, 1894).

В гл. 20 изложена стратиграфия юрских отложений Русской платформы и Арктического сектора Европы.

В части, касающейся Советского Союза, материал в значительной мере устарел. Этот раздел можно было бы без ущерба опустить, как это сделано с некоторыми главами при переводе «Стратиграфической геологии» М. Жинью. Однако Аркелл произвел частичные переопределения (по таблицам) встречающихся на территории СССР аммонитов, а для целого ряда из них пересмотрел родовые принадлежности; кроме того, им приводятся интересные, хотя иногда и ошибочные, сопоставления разрезов Советского Союза с юрскими отложениями Западной Европы и других стран. В силу этого советским геологам и особенно палеонтологам будет интересно ознакомиться с материалом, изложенным в гл. 20.

Аркелл при описании юрских отложений СССР нередко употребляет названия западноевропейских зон, а принятые у нас зоны иногда интерпретирует по-своему. Поэтому во избежание путаницы ниже будет кратко приведено принятое советскими геологами зональное расчленение некоторых наиболее полных разрезов юры по затронутым в работе Аркелла районам Советского Союза.

Здесь будет дано также зональное расчленение морских юрских отложений бассейна реки Оби. Хотя этот район рассматривается Аркеллом в разделе «Северная Азия», он имеет много общего с Европейской частью СССР.

Описание разрезов дается сверху вниз, как это принято в работе Аркелла.

По Русской платформе использованы работы В. П. Макридина (1952), Б. П. Стерлина (1953), Л. Ф. Лунгерсгаузена (1942, 1943), О. К. Каптаренко-Черноусовой (1956), И. М. Ямниченко (1956), П. А. Герасимова (1955), Н. Т. Сазонова (1950, 1957), Н. П. Михайлова (1957) и др., а также «Решения» (1955) и «Труды» (1957) Всесоюзного совещания по разработке унифицированных схем стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы.

Донбасс

На северо-западной окраине Донецкого бассейна юрские отложения, как указывается и в работе Аркелла, представлены ярусами от тоара до нижнего кимериджа. Они залегают под континентальными пестроцветными песчано-глинистыми отложениями, которые условно относятся к верхней юре и расчленяются на следующие ярусы и зоны:

Нижний кимеридж. Вверху — неринеевые слои — известняки, частью оолитовые (до 2 *м*), с *Nerinea* cf. *ursicinensis* Lor., *Nerinella* sp. nov. и др.; внизу — верхнеизюмские слои — известняки оолитовые, переслаивающиеся с глинами и мергелями (до 12 *м*), с брахиоподами (В. П. Макридин, 1952 и др.).

Верхний оксфорд. Зона *Amoeboceras alternans* — нижние изюмские слои — известняки рифовые, частью глинистые (до 1,2 *м*), с *Amoeboceras bauchini* (Oppel) вверху и *Perisphinctes* aff. *achilles* (Orbiquy) внизу, с брахиоподами и кораллами.

Ниже залегают более мощные (до 40 *м*) оолитовые и песчанистые известняки, которые по комплексам ископаемых (преимущественно аммонитов) подразделяются на три следующие зоны:

1) Зона *Martelliceras martelli*, с *Prisphinctes plicatilis* (Sow.), *Peltoceras transversarium* (Quenst.), *Euaspidoceras nikitini* (Boriss.) и др. вверху и *Martelliceras martelli* (Opp.), *Euaspidoceras perarmatum (Sow.), E. indorossicum* (Boriss.) и др. внизу.

Нижний оксфорд. 2) Зона *Cardioceras cordatum* с многочисленными *Cardioceras cordatum* (Sow.), *C. excavatum* (Sow.), *C. vertebrale* (Sow.), *C. tenuicostatum* Nik., *C. kostromense* Nik. и др.

3) Зона *Cardioceras praecordatum.* В этой зоне встречены *Cardioceras* ex. gr. *praecordatum* (Douv.), *C.* of. *duvillei* Arkell, *Quenstedtoceras goliathum* (Orb.), *Q. nalivkini* (Boriss.), *Q.* aff. *mariae* (Orb.) и др.

Верхний келловей. Известняки, песчанистые мергели и песчаники (до 15 *м*); разделяются на две зоны:

1) Зона *Quenstedtoceras lamberti* с *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.), *Q. mariae* (Orb.), *Euaspidoceras ponderosum* (Waag.), *Peltoceras eugeni* Rasp. и др.

2) Зона *Peltoceras athleta* с *Peltoceras athleta* (Phill.), *Kosmoceras ornatum* (Schloth.) и др.

Средний келловей. Железистые песчаники (до 8 *м*), которые также разделяются на две зоны:

1) Зона *Erymnoceras coronatum* с *Erymnoceras coronatum* Brug., *Nautilus calloviensis* (Opp.) и др.

2) Зона *Kosmoceras juson* с *Kosmoceras juson* (Rein.), *Kepplerites calloviensis* (Sow.), *Perisphinctes submutatus* Nik. и др.

Нижний келловей и верхний бат. Представлены мощными (до 200 *м*) континентальными песчано-глинистыми отложениями каменской свиты. В нижней ее части указываются туфогенные песчаники с прослоями глин с *Pseudomonotis doneziana* Boriss.

Нижний бат: зона *Pseudocosmoceras michalskii.* Глины с линзообразными прослоями сидеритов (до 50 *м*), с *Pseudocosmoceras michalskii* Boriss., *P. masarovici* Mourachkin, *Pseudomonotis doneziana* Boriss. и др.

Верхний байос. Подразделяется на три зоны:

1) Зона *Parkinsonia doneziana.* Как и нижний бат, представлена глинами с линзами сидеритов (до 40 *м*), с *Parkinsonia doneziana* Boriss., *P. subarietis* Wetz., *P. radiata* Renz. и др.

Нижние две зоны верхнего байоса представлены также глинами с линзами сидеритов, но здесь появляются прослои железистых песчаников (до 100 *м*).

2) Зона *Garantia garantiana* с *Garantia garantiana* (Orb.), *G. bifurcata* Ziet. и др.

3) Зона *Strenoceras niortense* с *Strenoceras subfurcatum* Ziet., *S. niortense* (Orb.), *Pseudomonotis doneziana* Boriss. и др.

Нижний байос. Подразделяется на две зоны:

1) Зона *Stephanoceras humphriesianum.* Песчанистые глины и песчаники (до 70 *м*) с *Stephanoceras humphriesianum* (Sow.) и др.

2) Зона *Witchellia rossica.* Песчаники, ракушняки и глины (до 30 *м*) с *Witchellia rossica* Boriss., *W. kamenka* Boriss., *W. isjumica* Boriss. и др. (Эти виды отнесены Аркеллом к роду *Dorsetensia.*).

Верхний аален. На северо-западной окраине Донбасса местами под нижним байосом залегают пески и песчаники без фауны (до 20 *м*). Этот слой украинские геологи условно относят к верхнему аалену.

В юго-восточной части Днепровско-Донецкой впадины вскрыты бурением морские отложения верхнего аалена (И. М. Ямниченко, 1956) зоны *Ludwigia murchisonae.* Они представлены сланцеватыми глинами с прослойками песчано-глинистых известняков (до 50 *м*), с *Ludwigia concava* (Sow.) вверху и *Ludwigia murchisone* (Sow.) внизу.

Нижний аален. Зона *Leioceras opalinum.* Глины с редкими прослоями известняков и сидеритов (до 40 *м*), с *Leioceras opalinum* (Rein.), *Grammoceras costulatum* Ziet. и др.

Тоар. Сланцеватые глины с прослоями железистых песчаников, песков и глинистых сидеритов (до 30 *м*). Здесь можно выделить все три подъяруса тоара.

Верхний тоар с *Hammatoceras insigne* Schüb., *H. semilunatus* Jan., *Pseudogrammoceras quadratum* Haug., *P. fallaciosum* (Bayle) и др.

Средний тоар с *Hildoceras bifrons* (Brongn.), *Dactylioceras* sp. и др.

Нижний тоар с *Hildoceras serpentinum* (Schloth.) и др.

Ниже залегают мощные (до 160 *м*) континентальные отложения новорайской свиты с флорой. Их условно относят к лейасу.

Междуречье Урала и Илека

В «оренбургской юре» Д. Н. Соколов (1921) выделил два типа разрезов.

Первый из них, наиболее полный, развит в виде узкой полосы меридионального простирания восточнее Оренбурга и Соль-Илецка.

Второй тип разреза, характеризующийся частыми перерывами и сокращенными мощностями, распространен к западу от первого типа.

Южнее (по реке Илеку) широко распространены мощные, преимущественно глинистые отложения верхней юры.

Ниже приводится сводный разрез обоих типов (по рекам Бердянке, Ветлянке и Сухой Песчанке).

Присутствие зоны *Epivirgatites nikitini* здесь пока не установлено. Морские отложения верхней юры начинаются с зоны *Virgatites virgatus* нижнего волжского яруса и заканчиваются верхней зоной *(Kepplerites gowerianus)* нижнего келловея.

Нижний волжский ярус. Верхний подъярус. Зона *Virgatites virgatus*. Песчанистые и алевритовые глины с фосфоритовыми желваками (до 8 *м*), с *Virgatites virgatus* (Buch) и др.

Нижний подъярус. Зона *Dorsoplanites panderi*. Глины, внизу с прослоями конкреций мергеля (13 *м*), или опоковидные песчаники (до 5 *м*), в других местах маломощный слой из фосфоритовых желваков с *Dorsoplanites panderi* (Orb.), *D. dorsoplanus* (Vischn.), *Pavlovia pavlovi* (Mich.), *Zaraiskites scythicus* (Vischn) и др.

Зона *Subplanites sokolovi*. Песчаники опоковидные, частью кремнистые (до 9 *м*) (ветлянский горизонт Д. Н. Соколова). Вверху с *Subplanites pseudoscythica* (Ilov.), *Pectinatites* sp., *Physodoceras neuburgense* (Opp.) и др.; внизу с *Subplanites sokolovi* (Ilov.), *S. pavida* (Ilov.), *S. klimovi* (Ilov.) и др.

Верхний кимеридж. Зона *Virgataxioceras fallax*. Песчаники рыхлые, с прослоями кремнистых плотных песчаников (до 1,0 *м*) с *Virgataxioceras fallax* (Ilov. et Flor.), реже *Aulacostephanus* sp. и др.

Зона *Aulacostephanus pseudomutabilis*. Песчаники рыхлые, глинистые (до 1—2 *м*), переполненные *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Lor.), *A. subundore* Pavl., *A. eudoxus* (Orb.), *A. kirghisensis* (Orb.), *A. jasonoides* Pavl. и др.

Нижний кимеридж. Песчаники (до 5 *м*) с *Amoeboceras kitchini* (Salf.).

Верхний оксфорд. Зона *Amoeboceras alternans*. Песчаники глинистые, известковистые (до 10 *м*), с *Amoeboceras alternans* (Buch), *A. bauhini* (Opp.) и др., а вверху с *Ringsteadia kurmani* (Ilov.).

Зона *Martelliceras martelli*. Песчаники известковистые, с *Martelliceras martelli* (Opp.), *Gardioceras zenaide* Ilov. и др.

Нижний оксфорд. Зона *Cardioceras cordatum*. Песчаники известковистые, с *Cardioceras cordatum* (Sow.), *C. rotunda* Nik. и др.

Общая мощность слоя известковистых песчаников (зон *Martelliceras martelli* и *Cardioceras cordatum)* до 10 *м*.

Верхний келловей. Песчаники, участками окремненные (до 6 *м*) с *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.), *Q. henrici* (Douv.) и др.

Средний келловей. Песчаники, участками окремненные (до 4 *м*), с *Kosmoceras jason* Rein., *Cadoceras milaschevici* Nik. и др.

Нижний келловей. Зона *Kepplerites goverianus*. Пески и песчаники (до 5 *м*) с *Kepplerites calloviensis* (Sow.), *K. goverianus* (Sow.), *Pseudomonotis doneziana* Boriss. и др. Ниже залегают пески и глины континентального происхождения (до 80 *м*).

Бассейн Волги

Для удобства изложения разрезы Среднего Поволжья и Подмосковья будут рассмотрены отдельно, хотя у Аркелла они сведены воедино.

Среднее Поволжье

Нижнюю часть рязанских слоев, зону *Rjasanites rjasanensis*, Аркелл отнес к верхнему волжскому ярусу на основании сомнительных сопоставлений с аммонитами (типа *Rjasanites)* верхнего титона Аргентины. Однако этой зоной, как принято всеми советскими геологами, начинается нижний мел (валанжин). Поэтому в сводных разрезах, кратко изложенных ниже, она не рассматривается.

Верхний волжский ярус. Глауконитовые мергели с фосфоритовыми желваками (до 5 *м*), местами глауконитовые пески с фосфоритовыми желваками (около 1,0 *м*). Подразделяется на три зоны:

1) Зона *Craspedites nodiger* с *Craspedites kaschpuricus* (Traut.), *C. nodiger* (Eichw.), *Garniericeras tolijense* (Nik.), *G. subclypeiforme* (Milasch.) и др.

2) Зона *Craspedites subditus* с *Craspedites subditus* (Traut.), *C. okensis* (Orb.), *Garniericeras catenulatum* (Tisch.) и др.

3) Зона *Kaschpurites fulgens* с *Kaschpurites fulgens* (Traut.), *Craspedites fragilis* (Traut.) и др.

Нижний волжский ярус. Подразделяется на четыре зоны:

1) Зона *Epivirgatites nikitini.* Глауконитовые известковистые песчаники (до 2 *м*) или пески (до 1 *м*), с *Epivirgatites nikitini* (Mich.), *Lomonossovella lomonossovi* (Vischn.), *L. blakei* (Pavl.), *Laugeites stschurovskii* (Nik.), *Mosquella oxyoptycha* (Tisch.) и др.

2) Зона *Virgatites virgatus.* Глауконитовые пески с фосфоритовыми желваками (до 1 *м*), с *Virgatites virgatus* (Buch.), *V. pusilus* (Mich.), *V. sosia* (Vischn.), *Lomonossovella lomonossovi* (Vischn.) (редко) и др.

3) Зона *Dorsoplanites panderi.* Чередование битуминозных сланцев и глин вверху (мощность до 6—7 *м*) и переслаивание мергелей и глин внизу (мощность до 4—5 *м*) с *Dorsoplanites panderi* (Orb.), *Zaraiskites scythicus* (Vischn. et Mich.), *Z. quenstedti* (Rouill.), *Pavlovia pavlovi* (Mich.) и др.

4) Зона *Subplanites sokolovi.* Глины темно-серые, слоистые (до 5 *м*), с *Subplanites* cf. *sokolovi* (Ilov.), *Gravesia* (?) sp. и др.

Верхний кимеридж. Подразделяется на две зоны:

1) Зона *Virgataxioceras fallax.* Глины темно-серые (до 5 *м*) с *Virgataxioceras fallax* (Ilov.), *Divisosphinctes magistri* Ilov., *Aulacostephanus subundore* (Pavl.), *A.* cf. *jasonoides* (Pavl.), *A. anglicus* (Steuer), *Exogyra virgula* Goldf. и др.

2) Зона *Aulacostephanus pseudomutabilis.* Глины светло-серые, с линзами мергеля (до 25 *м*), с *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Lor.), *A. eudoxus* (Orb.), *Aspidoceras acanticum* (Opp.) и др.

Нижний кимеридж. Глины серые, известковистые (до 8 *м*), с *Prorasenia stephanoides* (Opp.), *Amoeboceras kitchini* (Salf.) и др.

Верхний оксфорд. Глины серые, известковистые (до 20 *м*). Подразделяется на две зоны:

1) Зона *Amoeboceras alternans* с *Amoeboceras novosselkense* Davit. и др. (вверху) и *A. alternans* (Buch.) и др. (внизу).

2) Зона *Martelliceras martelli* с *Cardioceras zenaidae* Ilov., *C. zieteni* (Rouill.), *C. ilovaiskii* M. Sok., *Martelliceras martelli* (Opp.) и др.

Нижний оксфорд. Глины серые и темно-серые, известковистые (до 25 *м*). Подразделяется на две зоны:

1) Зона *Cardioceras cordatum* с *Cardioceras cordatum* (Sow.), *C. rotundatum* (Nik.) и др.

2) Зона *Cardioceras praecordatum* с *Cardioceras praecordatum* Douv., *C. vertebrale* (Sow.), *Quenstedtoceras mariae* (Orb.) (редко) и др.

Верхний келловей. Глины известковистые (0—10 *м*). Выделяются две зоны:

1) Зона *Quenstedtoceras lamberti* с *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.), *Q. mariae* (Orb.), *Q. rybinskianum* Nik., *Kosmoceras duncani* (Sow.) и др.

2) Зона *Peltoceras athleta* с *Cadoceras tschefkini* (Orb.), *Peltoceras athleta* (Phill.) и др.

Средний келловей. Мергели и глины (до 2 *м*). Подразделяется на две зоны:

1) Зона *Erymnoceras coronatum* с *Kosmoceras castor* (Rein.), *K. gulielmii* (Sow.), *K. pollux* (Rein.), *Erymnoceras coronatum* (Brug.) и др.

2) Зона *Cadoceras milaschevici* с *Kosmoceras jason* (Rein.), *Cadoceras milaschevici* (Nik.), *Perisphinctes submutatus* (Nik.) и др.

Нижний келловей. Глины темно-серые, с конкрециями сидерита (до 20 *м*). Подразделяется на две зоны:

1) Зона *Kepplerites gowerianus* с *Kepplerites calloviensis* (Sow.), *K. gowerianus* (Sow.), *Chamoussetia chamousseti* (Orb.) и др.

2) Зона *Cadoceras elatmae* с *Cadoceras modiolare* (Luid.), *C. elatmae* Nik., *Macrocephalites macrocephalus* (Schloth.), *Arcticoceras ishmae* (Traut.) и др.

Бат. Слоистые глины без аммонитов.

Верхний байос. Пески, песчаники и глины (до 20 *м*) с *Parkinsonia doneziana* Boriss.

Ниже залегают глины с растительными остатками.

Подмосковье

Под слоем крепких песчанистых фосфоритовых конкреций или глинистыми песчаниками, неравномерно фосфоритизированными (до 7 *м*), с *Rjasanites subrjasanensis* (Nik.), *R. rjasanites* (Venez.), *Subcraspedites bidevexa* (Bog.) и др., относящимися к рязанскому горизонту нижнего мела, залегают глауконитовые пески и рыхлые песчаники с фосфоритовыми конкрециями верхней юры (Герасимов П. А., 1955).

Верхний волжский ярус. В нем хорошо выделяются все три зоны:

1) Зона *Craspedites nodiger*. Желтые, зеленоватые, оранжевые и белые пески, иногда уплотненные до рыхлых песчаников, в нижней части с глауконитом и мелкими фосфоритовыми конкрециями (до 33 *м*), с *Craspedites nodiger* (Eichw.), *C. kaschpuricus* (Trd.), *C. milkovensis* (Strem.), *Garniericeras subclypeiforme* (Mil.) и др.

2) Зона *Craspedites subditus*. Зеленовато-серые глауконитовые пески или фосфоритизированные, реже известковистые, песчаники с рыхлыми конкрециями песчанистых фосфоритов (до 0,7 *м*), с *Craspedites subditus* (Trd.), *C. okensis* (Orb.), *Garniericeras catenulatum* (Fisch.) и др.

3) Зона *Kaschpurites fulgens*. Темно-зеленые глауконитовые глинистые пески с рыхлыми конкрециями песчанистых фосфоритов (до 1 *м*), с *Kaschpurites fulgens* (Trd.), *K. subfulgens* (Nik.), *Craspedites fragilis* (Trd.), *C. okensis* (Orb.) и др.

Нижний волжский ярус. Хотя общая мощность представленных здесь отложений едва превышает 10 *м*, здесь хорошо выделяются все три верхние зоны:

1) Зона *Epivirgatites nikitini*. Темно-зеленые глауконитовые пески, реже мергелистые глауконитовые песчаники (до 1,5 *м*), с *Epivirgatites bipliciformis* (Nik.), *Kerberites mosquensis* Michailov, *Laugeites stschurovskii* (Mich)., *Lomonossovella lomonossovi* (Vischn.) Mich., *L. blakei* (Pavl.), *L. michalskii* Michailov, *Mosquella oxyoptycha* (Eichw.) и др.

Подзона *Virgatites rosanovi* (верхняя часть зоны *Virgatites virgatus*). Темно-серые песчанистые алевриты, переходящие книзу в алевритовые глины (до 4 *м*), с *Virgatites rosanovi* Michailov, *Virgatites virgatus* (Buch.), *Crendonites kuncevi* Michailov, *Behemoth* sp., *Lomonossovella* cf. *lomonossovi* (Vischn.) Mich., *Kaschpurites* sp. и др.

2) Зона *Vitgatites virgatus* (нижняя часть). Темно-серые алевритовые глины (вверху) и темно-зеленые глауконитовые пески с фосфоритовыми конкрециями (внизу) (около 4 *м*), с *Virgatites virgatus* (Buch.), *V. sosia* (Vischn.), *V. pusillus* (Mich.), *V. pallasi* (Mich.), *Acuticostites acuticostatus* (Mich.) и др.

3) Зона *Dorsoplanites panderi*. Зеленовато-серые глауконитовые пески с фосфоритовыми конкрециями, местами сланцеватые битуминозные глины (0,3—1,5 *м*), с *Zaraiskites scythicus* (Vischn. et. Mich.), *Z. zaraiskensis* (Mich.), *Z. apertus* (Vischn.), *Z. quenstedti* (Roill.), *Dorsoplanites panderi* (Orb.), *D. dorsoplanus* (Vischn.), *Pavlovia pavlovi* (Mich.), *P. menneri* Michailov, *Acuticostites acuticostatus* (Mich.) и др.

Отложения зоны *Subplanites sokolovi* отсутствуют.

Верхний кимеридж. Зона *Aulacostephanus pseudomutabilis*. Глины серовато-черные, с фиолетовым оттенком, с фосфоритовыми конкрециями (до 0,5 *м*), с *Aulacostephanus eudoxus* (Orb.), *A. pseudomutabilis* (Lor.).

Нижний кимеридж. Зона *Rasenia stephanoides*. Темные глауконитовые пески, сильно глинистые, с фосфоритовыми конкрециями (0,25 *м*), с *Rasenia stephanoides* (Opp.), *Desmosphinctes mniovnikensis* (Nik.), *Ringsteadia cuneata* (Trd.), *Divisosphinctes magistri* Ilov. и др.

Верхний оксфорд. Зона *Emoeboceras alternans*. Черные и темно-серые глины, алевритистые, сланцеватые, с редкими мелкими фосфоритовыми известковистыми конкрециями (до 6 *м*), с *Amoeboceras alternans* (Buch.), *A. tuberculato-alternans* (Nik.), *A. rieteni* (Roill.), *Desmosphinctes mniovnikensis* (Nik.), *Ringsteadia cuneata* (Trd.) и др.

Зона *Martelliceras martelli*. Темно-серые алевритистые глины, местами с тонкими прослойками битуминозных сланцев (до 4 *м*), с *Cardioceras zenaidae* Ilov. и др.

Нижний оксфорд. Зона *Cardioceras cordatum*. Серые известковистые глины, с редкими мелкими фосфоритовыми конкрециями (до 12 *м*), с *Cardioceras cordatum* (Sow.), *C. vertebrale* (Sow.), *C. excavatum* (Sow.), *Euaspidoceras perarmatum* (Sow.), и др.

Некоторые авторы (Н. Т. Сазонов, 1957) выделяют в нижней части разреза слои с *Cardioceras praecordatum* (Douv.).

Верхний келловей. Темно-серые алевритистые известковистые глины с фосфоритовыми конкрециями (до 2 *м*), с *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.), *Q. mariae* (Orb.), *Cosmoceras gematum* (Phill.) и др.

Средний келловей. Буровато-серые алевритистые глины с железистыми оолитами или прослоями оолитовых мергелей. Местами оолитовые мергели или известковистые песчаники (до 5 *м*), с *Erymnoceras coronatum* (Brug.), *Cosmoceras jason* (Rein.), *Perisphinctes mosquensis* (Fisch.), *P. mutatus* (Trd.) и др.

Нижний келловей. Лучше развит в Рязанской области, где выделяются обе зоны:

1) Зона *Kepplerites goverianus*. Ожелезненные оолитовые песчаники (до 1,5 *м*) с *Kepplerites goerianus* (Sow.), *Chamoussetia chamousseti* (Orb.), *Proplanulites koenigi* (Sow.) и др.

2) Зона *Cadoceras elatmae*. Темно-серые глинистые пески с конкрециями колчедана (до 5 *м*), с *Cadoceras elatmae* (Nik.) или темные глины с мергелистыми конкрециями (Елатомский район), с *Cadoceras elatmae* (Nik.), *C. modiolare* (Lehw.), *C. surense* (Nik.) и др.

Ниже залегают континентальные отложения мещеровской толщи (алевритистые глины и косослоистые пески с прослоями лигнита). Она, видимо, относится в основном к бату и верхнему байосу, а местами захватывает и нижний келловей (?).

Бассейн Оби

Этот район очень кратко описан Аркеллом по работам Д. И. Иловайского (1903, 1906, 1917), Н. А. Сирина и Г. В. Шмаковой (1937), С. Н. Волкова и Н. В. Яцюк (1937).

К тому времени еще не была выяснена стратиграфическая последовательность отдельных разрозненных местонахождений аммонитов и не было возможности произвести их привязку к конкретным разрезам. Бо́льшая часть аммонитов и других ископаемых в коллекциях Д. И. Иловайского, Н. А. Сирина, Г. В. Шмаковой и др. происходит из осыпей и развалов конкреций на бичевниках рек.

К настоящему времени благодаря работам В. И. Бодылевского (1936, 1944, 1957), В. А. Лидера (1957), Н. П. Михайлова (1957), М. С. Месежникова (1959), И. Г. Климовой (1957) и др. этот пробел в изучении конкретных разрезов юры Восточного Урала и Западно-Сибирской низменности в значительной мере устранен.

На Восточном Урале (бассейн реки Северной Сосьвы) морские отложения верхней юры начинаются с верхнего оксфорда и заканчиваются верхним волжским ярусом.

Верхний волжский ярус. Глауконитовые песчаники и алевролиты (до 15 *м*) с *Craspedites okensis* (Orb.), *C.* aff. *fragilis* (Traut.), *C.* cf. *leptus* Spath, *Garniericeras* sp. и др.

Нижний волжский ярус. Глауконитовые алевролиты, песчаники и алевритовые глины (до 60 *м*). Подразделяются на семь зон:

1) Зона *Laugeites stschurovskii* с *Laugeites stschurovskii* (Mich.), *L. lambecki* (Ilov.) и др.

2) Зона *Dorsoplanites (?)vogulica*. Алевролиты (до 10 *м*) с *Dorsoplanites (?)vogulica* (Ilov.), *Crendonites* cf. *subregularis* Spath, *Behemoth* sp. и др.

3) Зона *Dorsoplanites panderiformis*. Алевролиты (до 10 *м*) с *Dorsoplanites panderiformis* Michlv. sp. n., *D. sibiriakovi* (Ilov.) et Michlv., *D.* aff. *flavus* Spath, *Pavlovia ponomarevi* Michlv. sp. n. и др.

4) Зона *Strajevskya strajevski*. Алевролиты (до 5 *м*) с *Strajevskya hoffmani* (Ilov.), *S. strajevksi* (Ilov.), *Pavlovia raricostata* (Ilov.) et Michlv., *P. hypophantica* (Ilov.) et Michlv. и др.

5) Зона *Pavlovia iatriensis*. Алевролиты (до 5 *м*) с *Pavlovia iatriensis* (Ilov.) et Michlv., редкими *P. raricostata* (Ilov.) et Michlv., *P. hypophantica* (Ilov.) et Michlv. и др.

6) Зона *Pectinatites*. Алевролиты (до 10 *м*) с *Pectinatites* spp.

7) Зона *Subplanites sokolovi*. Алевролиты (до 10 *м*) с *Subplanites* aff. *sokolovi* (Ilov.), *Subdichotomoceras* spp. и др.

Верхний кимеридж. Бейделлитовые глины с крупными известковистыми конкрециями (до 60 *м*), с *Aulacostephanus pseudomutabilis* (Lor.), *A. eudoxus* (Orb.), *Amoeboceras* sp. и др. Внизу с *Aulacostephanus yo* (Orb.).

Нижний кимеридж. Зона *Amoeboceras kitchini*. Как и в верхнем кимеридже, представлена бейделлитовыми глинами с крупными известковистыми конкрециями (до 60 *м*). Подразделяется на две подзоны:

1) Подзона *Rasenia uralensis* с *Rasenia involuta* (Salf.), *R. uralensis* (Orb.), *R. cf. similis* Spath, *Amoeboceras kitchini* (Salf.) и др. (около 40 *м*).

2) Подзона *Pictonia evoluta* с *Rasenia* aff. *borealis* Spath, *R.* cf. *orbigny* (Tornq.), *Pictonia evoluta* (Tornq.) и др. (около 20 *м*).

Верхний оксфорд. Песчаники и алевролиты (до 4 *м*). Зона *Ringsteadia marstonensis* с *Ringsteadia* aff. *evoluta* Salf., *R. marstonensis* Salf., *Pomerania* sp., *Prorasenia* spp. и др.

Ниже залегают угленосные отложения (до 200 *м*).

На восточном склоне Полярного Урала бурением вскрыт непрерывный разрез морских отложений верхней юры, от верхнего волжского яруса до зоны *Amoeboceras alternans* верхнего оксфорда. Представлены они глинами и алевролитами. Подстилаются, как и на Приполярном Урале, мощными (до 170 *м*) угленосными отложениями. (М. С. Месежников, 1959.)

В пределах обширной Западно-Сибирской низменности морские отложения верхней юры широко распространены, но залегают на больших глубинах и были вскрыты лишь опорным бурением. Начинаются они местами с нижнего келловея (аргиллитами с *Macrocephalites* sp., Саргатская скважина), а заканчиваются верхним волжским ярусом (с *Craspedites* sp., Чуэльская скважина).

Замечания

Приведенный выше краткий обзор зонального расчленения юры для основных (затронутых в работе Аркелла) районов Русской платформы позволяет сделать следующие замечания:

1) Зона *Rjasanites rjasanensis* относится к нижнему мелу (валанжину), а не к верхнему волжскому ярусу, куда ее помещает Аркелл при описании разреза верхней юры бассейна реки Волги.

2) Зона «*Lomonossovella (Titanites?) blakei* (Pavlow)» искусственно выделена Аркеллом выше зоны *Epivirgatites nikitini*. В Среднем Поволжье *Lomonossovella blakei* (Pavlow) встречена вместе с многочисленными *Epivirgatites nikitini* (Mich.) и другими характерными для этой зоны аммонитами.

В междуречье Урала и Илека, в оренбургской юре, отложения зоны *Epivirgatites bipliciformis* (Nik.) и др. Все эти отложения, как правильно считали А. П. Павлов и Н. Т. Зонов, относятся к одной зоне (зоне *Epivirgatites nikitini*).

В междуречье Урала и Илека, в оренбургской юре, отложения зоны *Epivirgatites nikitini* не установлены, хотя они и выделялись под названием «3-го горизонта с *Perisphinctes nikitini* Mich.» Д. Н. Соколовым (1921, стр. 6).

3) Нельзя согласиться с трактовкой Аркелла зоны *Dorsoplanites panderi*. Он делит ее на две зоны. Вверху выделяет зону «*Zaraiskites scythicus* с *Z. zaraiskensis* и *Z. quenstedti*», а внизу — «зону с *Dorsoplanites dorsoplanus* с *D. panderi*». Однако виды *Zaraiskites scythicus* (Vischn. et Mich.) и *Z. quenstedti* (Ronill.) распространены во всем интервале зоны *Dorsoplanites panderi*. Деление же этой единой зоны на две подзоны (А. П. Павловым, А. Н. Розановым и Д. И. Иловайским) производилось иначе.

4) Согласно Аркеллу, «в береговых обрывах и оврагах в районе Кашпировки глины с *Virgatites* (и *Zaraiskites*) переходят книзу в битуминозные сланцы». Аркелл отмечает, что в них Блейк нашел определенный Спэтом *Subplanites*, и относит их не к нижнему волжскому ярусу, а к своему «среднему кимериджу».

В действительности, как видно из приведенного выше разреза для Среднего Поволжья, битуминозные сланцы целиком относятся к зоне *Dorsoplanites panderi*.

В береговых же обрывах Волги между Сызранью и Кашпировкой выходят глины (аналоги зоны *Subplanites sokolovi*), подстилающие пачку битуминозных сланцев, в которых и встречаются давленые аммониты, относящиеся к роду *Subplanites*. Видимо, в этих слоях они и были найдены Блейком во время экскурсии Международного геологического конгресса 1897 г.

5) Аркелл указывает, что «непосредственно под ними (песчаниками зоны *Virgataxioceras fallax*.— *Ред.*) залегает городищенская глина зоны *pseudomutabilis*, переполненная *Exogyra virgula* и аммонитами родов *Aulacostephanus* и *Aspidoceras*. . .» (см. стр. 511).

Здесь вкралась явная ошибка. Нижняя часть разреза городищенской глины относится к Среднему Поволжью (деревня Городище на Волге).

В междуречье Урала и Илека, как видно из приведенного выше разреза, под песчаниками зоны *Virgataxioceras fallax* (на реке Бердянке — единственном месте, где эта зона и была впервые выделена Д. И. Иловайским) залегают песчаники зоны *Aulacostephanus pseudomutabilis*.

В других же, более южных участках оренбургской юры, где верхний кимеридж представлен глинами, к нему относятся также отложения ветлянского горизонта и зоны *Dorsoplanites panderi*. А аналоги зоны *Virgataxioceras fallax* в них пока не выделены.

6) Кимериджский ярус принят Аркеллом в объеме «кимериджских глин» Англии (от зоны *Pictonia baylei* до зоны *Pavlovia pallasioides*). Только его «нижний кимеридж» фактически соответствует первоначальному объему кимериджского яруса Орбиньи. Когда Орбиньи (1850) впервые выделил кимериджский ярус, то он не включил в него залегающие выше слои, начиная с зоны *Gravesia gravesiana*.

С предложенным Аркеллом объемом кимериджского яруса никак нельзя согласиться. Это явно противоречит правилам приоритета и вносит большую путаницу в стратиграфическую номенклатуру. Этот незаконно увеличенный в объеме кимериджский ярус захватывает значительную часть нижнего титона и нижнего волжского яруса (по зоне *Dorsoplanites panderi*).

7) Зона *Cardioceras cordatum* в Донбассе не содержит *Euaspidoceras nikitini* (Boriss.) и *E. indorossicum* (Boriss.). Оба этих вида, по данным В. П. Макридина (1952) и др., встречаются в зоне *Martelliceras martelli*.

8) Зона *Cardioceras praecordatum* не является частью зоны *Quenstedtoceras mariae*, как это считает Аркелл. Последняя включается советскими геологами в зону *Quenstedtoceras lamberti* и относится к верхнему келловею.

9) Аркелл не выделяет ааленского яруса, а соответствующие ему отложения, начиная с зоны *Leioceras opalinum*, относит к нижнему байосу. Однако практика работ как советских, так и зарубежных геологов показала необходимость выделения ааленского яруса.

Атласы руководящих фаун СССР, 1949, IX, изд. ВСЕГЕИ.

Бодылевский В. И., 1936. О следах верхнего волжского яруса в Западно-Сибирской низменности, ДАН СССР, 1 (X), № 1 (78).

Бодылевский В. И., 1944. Морская юра Урала, Геология СССР, XII, ч. 1.

Бодылевский В. И., 1957. Бореальная провинция юрского периода, Тр. 1-й сессии ВПО.

Бодылевский В. И., 1957. Спорные вопросы стратиграфии юрских и меловых отложений Советской Арктики, Труды Межведомств. совещания по разработке унифиц. стратигр. схем Сибири, Гостоптехиздат.

Бодылевский В. И., Кипарисова Л. Д., 1940. Стратиграфия мезозойских отложений Советской Арктики, Тр. XVII сессии МГК, V.

Герасимов П. А., 1955. Руководящие ископаемые мезозоя центральных областей Европейской части СССР, ч. I, Госгеолтехиздат.

Каптаренко-Черноусова О. К., 1956. К стратиграфической схеме мезозойских отложений Днепровско-Донецкой впадины, северо-западных окраин Донецкого бассейна и Причерноморской впадины, Труды Вс. совещания, Гостоптехиздат.

Козырева В. Ф., Климова И. Т. и др., 1957. Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Западно-Сибирской низменности, Гостоптехиздат.

Лидер В. А., 1957. Стратиграфия мезозойских отложений бассейна Северной Сосьвы, Труды Межведомств. совещания по разработке унифиц. стратигр. схем Сибири, Гостоптехиздат.

Лунгерсгаузен Л. Ф., 1942. Байосские и батские отложения Донецкого кряжа, ДАН СССР, нов. сер., 34, № 6.

Лунгерсгаузен Л. Ф., 1942. Стратиграфия донецкого лейаса, ДАН СССР, 34, нов. сер., № 4—5.

Лунгерсгаузен Л. Ф., 1943. Верхняя юра Донецкого кряжа, ДАН СССР, нов. сер., 41, № 7.

Макридин В. П., 1952. Брахиоподы верхнеюрских отложений Донецкого кряжа, Изд. Харьковского госуниверситета.

Месежников М. С., 1959. Стратиграфия юрских отложений восточного склона Приполярного и Полярного Урала, Труды ВНИГРИ, Геология и нефтеносность запада Западно-Сибирской низменности, Гостоптехиздат, 85—108.

Месежников М. С., Сверчков Г. П., 1959. О возрасте продуктивной части разреза в Березовском газоносном районе, Труды ВНИГРИ, Геологический сборник, 4, Гостоптехиздат, 157—163.

Михайлов Н. П., 1957. Стратиграфия мезозоя восточного склона Северного Урала, Тр. Межведомств. совещания по разработке унифиц. стратигр. схем Сибири, Гостоптехиздат, 284—289.

Михайлов Н. П., 1957. Зоны подмосковного портланда, Бюлл. МОИП, отд. геолог., **XXXII** (5).

Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, 1955, Гостоптехиздат.

Сазонов Н. Т., 1950. Материалы к стратиграфии оксфорда и кимериджа восточного склона Северного Урала и Европейской части СССР, Гостоптехиздат.

Сазонов Н. Т., 1957. Юрские отложения Центральных областей Русской платформы, Гостоптехиздат.

Соколов Д. Н., 1921. Оренбургская юра. Геология России, III, ч. II (Юрская система), Изд. Геолкома.

Стерлин Б. П., 1953. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Донецкого бассейна и области его западного погружения, ДАН СССР, нов. сер., **89**, № 5.

Труды Всесоюзного совещания по разработке унифицированной схемы стратиграфии мезозойских отложений Русской платформы, 1956, Гостоптехиздат.

Ямниченко И. М., 1956. Новые данные по стратиграфии юрских отложений Днепровско-Донецкой впадины, Труды Вс. совещания, Гостоптехиздат.

ГЛАВА 21

СЕВЕРНАЯ АЗИЯ[1]

Азиатский континент и ангарская серия

На протяжении всего юрского периода от Урала до побережья Китая простирался сплошной материк. До трансгрессии мелководного келловей-оксфордского моря на Русскую платформу в Восточной Европе материк протягивался также на запад от Урала, смыкаясь со Скандинавским щитом. Таким образом, Азиатский материк простирался, как и в настоящее время, от Тихого до Северо-Атлантического океана. Некоторые исследователи называют этот материк Палео-Азией (Грэбо). Границы его, правда, отличались от современных, но не следует забывать, что очертания всех материков неоднократно изменялись в ходе геологической истории. Значительная часть южной территории современной Азии была затоплена Тетисом или отторгнута этим морем (Полуостровная Индия). Северная граница Тетиса шла приблизительно по линии, идущей от Аральского моря до Гонконга. С севера и северо-востока материк был затоплен рукавами Северного Ледовитого океана, простирающимися по современным долинам рек Оби и Лены примерно до 60° с. ш., но с обходом Сибирской платформы и Таймыра. Другой рукав протягивался с востока по современной долине Амура в Забайкалье. Море покрывало также бо́льшую часть крайнего северо-востока Сибири, за рекой Леной.

В противоположность Африке ни в настоящее, ни в юрское время Азия не представляла собой единого громадного докембрийского щита, а состояла из нескольких менее крупных, спаянных между собой щитов. Наиболее крупным из них является Сибирская платформа, расположенная, грубо говоря, между Енисеем и Леной и между берегом Северного Ледовитого океана и озером Байкал. На ней отложилось значительно больше осадков последующих геологических периодов, чем на Скандинавском щите. Это так называемая Ангарида Зюсса. Но представления Зюсса были в значительной степени изменены дальнейшими исследованиями. Горные хребты, обрамляющие U-образно южную и юго-восточную части «Иркутского амфитеатра», оказались не «древним теменем», а передовыми хребтами позднеюрского или раннемелового складчатого пояса, имевшего большое значение для Восточной Азии.

---

[1] Автор книги, видимо, не имел возможности воспользоваться весьма обширными материалами советских исследователей по геологии юрских отложений этой области, накопленными за последние 20—30 лет. Пробел этот будет восполнен в послесловии (см. стр. 546), где будет дан краткий очерк юрских отложений рассматриваемых в настоящей главе районов с учетом последних данных.— *Прим. ред.*

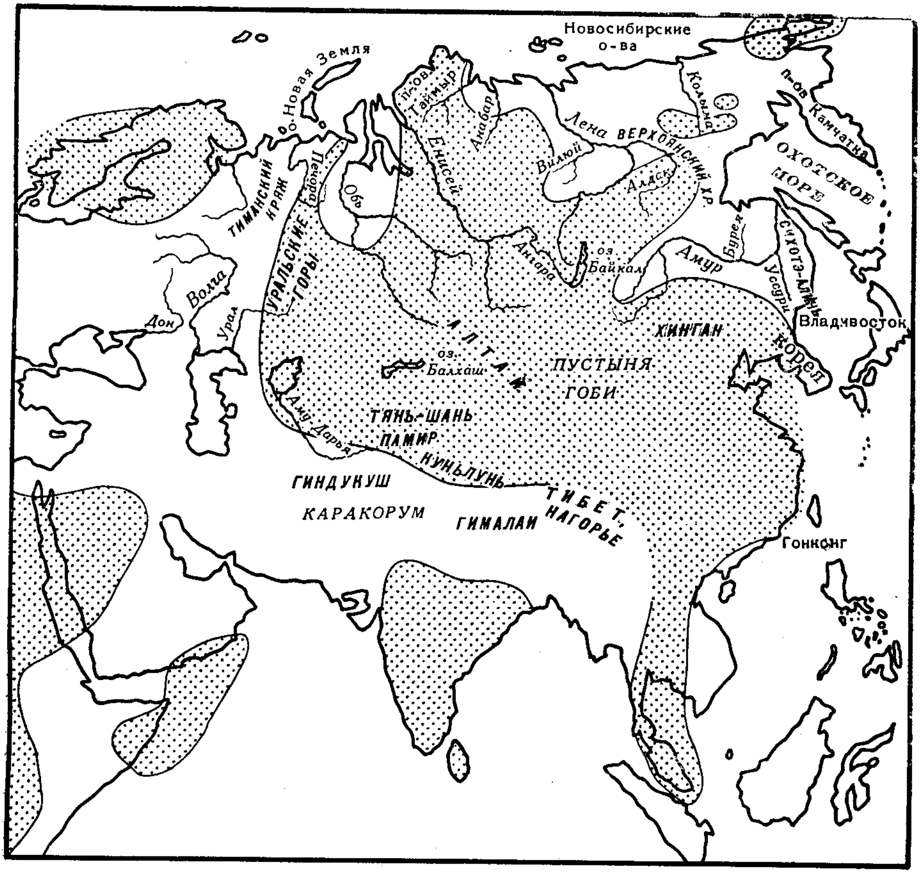
Дальше к югу имеется несколько менее крупных щитов, или древних ядер, в частности под пустынями Гоби и Тарим, Ордосом и северным Тибетом. Они обрамлены и спаяны между собою складчатыми горными сооружениями, еще мало изученными в деталях, но имеющими в основном юрский возраст. Согласно О. С. Вялову (1939), ядра и орогены характеризуются линейным расположением и протягиваются прямо через Азию с запада на восток; однако более правдоподобными кажутся менее стройные построения Грэбо (Grabau, 1928, стр. 292). В таком обширном орогене эти второстепенные ядра низводятся до значения срединных масс, подобных срединным массам Европы, Анатолии и Иранского нагорья.

В этом величайшем из всех орогенов, охватывающем всю Восточную Азию, меловые отложения играют роль несогласно залегающего трансгрессивного покрова, а юра обычно приурочена к складчатому фундаменту. Во многих областях Китая и Восточной Сибири юрские породы значительно деформированы и метаморфизованы, тогда как отложения нижнего мела (вельда?) залегают горизонтально. В других местах породы нижнего мела также дислоцированы и несогласно перекрыты отложениями среднего или верхнего мела. Движения сопровождались интенсивной широко распространившейся магматической деятельностью, которая проявилась как в виде интрузий гранитных батолитов (подобные явления наблюдались в Северной Америке), так и в виде вулканических извержений огромных масс лав, туфов и агломератов. В Монголии и других местах серия вулканогенных пород, перекрывающая юрские (или предположительно юрские) континентальные отложения, была захвачена той же домеловой складчатостью (Berkey, Morris, 1924). Эти горообразовательные движения известны в совокупности под названием яньшанской орогении, которую подразделяют на три основные фазы: позднеюрскую, раннемеловую и позднемеловую (Wong, 1926, 1929; T'an, 1926; Chang, 1933, Chu, 1939; Becker, 1939; Lee, 1939).

Таким образом, между Западной и Восточной Азией наблюдается резкое различие. На западе последние орогенические движения имели место в триасе, когда на Урале произошло последнее и, вероятно, самое интенсивное складкообразование (Вялов, 1939). Оно спаяло Ангарский щит со Скандинавским. Уральские складки, прослеживаемые далеко к востоку от современных Уральских гор, под бассейном Оби, подверглись выравниванию к моменту накопления юрских осадков. Дальнейших существенных изменений к западу от Лены не происходило. Базальты и долериты Ангариды также относятся к триасу, как лавы и долериты Карру; и были размыты почти до основания перед отложением ангарских слоев юры (Одинцов, 1937). [Некоторые интрузивные долериты Кузнецкого угольного бассейна, внедрившиеся в среднеюрские угольные пласты (Яворский, 1937), относятся, очевидно, к значительно более позднему возрасту.]

Этот стабильный западный район связан тектонически с европейской частью и, подобно ей, не затоплялся морем до верхнеюрского времени. Да и в это время трансгрессия Арктического моря, распространившаяся к югу по обе стороны Уральских гор, оставила после себя сравнительно маломощные отложения. В противоположность этому на востоке в юрское время происходило активное формирование геосинклиналей как вокруг горстов, так и между ними. Мощность осадков, частично морских, но главным образом континентальных или солоноватоводных, отлагавшихся в этих прогибах, достигала нескольких тысяч

метров, тогда как мощность осадков, образовавшихся дальше к западу, исчислялась всего несколькими десятками или самое большее сотнями метров. Наибольшая мощность юрских отложений — около 7500 *м* — установлена в Монголии, где они представлены преимущественно конгломератами и песчаниками. По имеющимся сведениям, на крайнем северо-востоке Сибири, на реке Колыме, мощность юры достигает



Фиг. 81. Схематическая палеогеографическая карта Азии, показывающая распределение в юрское время суши и пресноводных бассейнов (точечный пунктир), а также моря (показано белым). Области, показанные белым, не подвергались одновременному затоплению.

6000 *м*, а мощность в 2000—4000 *м* обычна для Амурской геосинклинали и других мест, расположенных поблизости от Тихоокеанского побережья.

Подобно Австралии, значительная часть территории Азии в юрское время была покрыта пресноводными озерами, в которых происходило накопление конгломератов, песчаников, глинистых сланцев и угольных пластов. Важнейшие угленосные отложения Сибири и Китая относятся главным образом к этому периоду.

Ископаемая флора на всем материке неоднородна. От Оби до Забайкалья хвойные преобладают над цикадовыми и папоротниками, тогда как дальше к востоку и юго-востоку первое место занимают папоротники,

а второе — цикадовые растения, что свидетельствует о более теплом и влажном климате по мере приближения к Тихому океану (Obrutschew, W. A., 1926, стр. 330). Дальше к югу красноцветные слои и отсутствие флоры указывают на аридный климат внутри страны (Kobayashi, 1942). Ангарская флора являлась объектом многочисленных исследований, а изучение стратиграфии ангарских слоев и содержащихся в них растительных остатков — слишком обширная тема, если учесть объем настоящей работы. Превосходные обзоры по Сибири даны Обручевым (Obrutschew W. A., 1926), а по Китаю — Ли (Lee, 1939). (См. также Bexell, 1935; Нагибина, 1946; Leuchs, 1935.) В типовых разрезах вдоль реки Ангары, между Иркутском и озером Байкал, на юрские конгломераты, песчаники и угленосные слои надвинуты докембрийские гнейсы и граниты, милонитизированные вдоль плоскости надвига, где породы в свою очередь смяты в складки (Tetiaev, 1937).

Возле озера Байкал юра представлена полигенными конгломератами с линзами аркозовых песчаников, залегающими на нижнем кембрии. На севере они лежат только с легким наклоном, но по направлению к южной оконечности озера интенсивно смяты в складки и рассланцованы; кроме того, на них надвинуты опрокинутые складки докембрийского основания (Tetiaev, 1937a). Эта область, которую, по имевшимся в те времена данным, Зюсс считал ненарушенной с самых древних геологических времен, находится на границе между стабильной Сибирской платформой и Яньшанским складчатым обрамлением к югу и юго-востоку.

Восточнее, в Забайкалье, найдены пресноводные фауны в верхней части разреза почти недеформированных озерных отложений в бассейнах рек Турги и Витима, соответственно к юго-востоку и к северу от Читы (Reis, 1910; Egger, 1910). Кроме растительных остатков, в этих слоях обнаружены остатки пресноводных рыб, *Estheriae*, остракоды, насекомые, пелециподы (*Cyrena*) и гастроподы (*Limnaea, Viviparus* и др.). Один представитель своеобразных, очень мелких гастропод *Cerithium gerassimowi* Reis чрезвычайно близок, но не идентичен *Promatildia* (*Teretrina*) *microbinaria* Arkell из пурбекских отложений Дорсета. Как обычно, точный возраст этих слоев неясен. Обручев (Obrutschew, 1926, стр. 315—317) относил их к верхней юре, Грэбо (Grabau, 1928, стр. 710—714) — к мелу. На основании пересмотра всех известных пресноводных и солоноватоводных фаун моллюсков Восточной Азии Судзуки (Suzuki, 1949) отнес вышеупомянутые формы к широко распространенной группе, называемой им фауной Жэхэ, и сопоставил ее с рядом китайских фаун (например, с фауной свиты Мэнжин, содержащей сходных *Estheriae*), относимых китайскими геологами к мелу (Lee, 1939, стр. 421 и др.). Основываясь на более новых данных, полученных по Японии, Судзуки относит все эти фауны к верхней юре (= к свите Тетори Японии). Сильвестр-Бредли изучил изображения остракод, помещенные в работе Эггера, но сообщил автору, что они не дают ему возможности сделать вывод относительно возраста слоев.

Значительно точнее можно будет определить возраст мезозойских флор Азии, когда удастся собрать коллекции in situ в районах, где уже теперь известны прослои морских отложений с аммонитами, как, например, на Памире и во многих местах Сибири. Важнейшим в этом отношении районом для Дальнего Востока является Япония, где эти исследования уже опираются на фундаментальные работы Кобаяси (Kobayashi, 1939a, 1942, 1942a).

Морская юра Сибири

Бассейн реки Оби

В верхнеюрское время к востоку от Уральских гор широкий залив Северного Ледовитого океана распространялся вверх по долине реки Оби, охватывая северную опустившуюся часть равнины Западной Сибири. В настоящее время эта равнина покрыта мощной толщей четвертичных и позднетретичных отложений, а ее северная часть — ледниковыми отложениями; но вдоль рек местами выходят на поверхность более древние породы. Наиболее южные выходы морской юры, залегающей под ледниковыми отложениями, известны в долине реки Большой Юган — южного притока средней Оби (около 60° с. ш. и 74° в. д.) (Обручев, 1936, стр. 833). На основании изучения только белемнитов и пелеципод эти слои были отнесены к верхневолжскому ярусу (Бодылевский, 1936).

Далее, к югу, на Казахском нагорье и вдоль Среднего и Южного Урала, юра представлена континентальными фациями с растительными остатками. Поэтому, вопреки мнению Зюсса, можно говорить с уверенностью, что Северное юрское море никогда не соединялось с Тетисом через депрессию, расположенную к северу от Аральского моря, которую Зюсс назвал Тургайским проливом. На восточных склонах Южного Урала, между Челябинском и Орском, мощность слоев с растительными остатками достигает 200—400 *м*. Они лежат горизонтально на выровненном палеозойском и докембрийском складчатом основании Уральских гор, испытавших поднятие и пенепленизацию в триасе; к западу они перекрываются верхним мелом (сеноном), а затем выклиниваются (Разумовская, 1937, стр. 73). Континентальные юрские отложения появляются вновь на западных склонах Урала. В западном и юго-западном направлении они переслаиваются с морскими фациями в пределах северной части Каспийской впадины (см. стр. 508).

Морские отложения верхней юры известны главным образом на реках Сосьва и Ляпин (Сыгва), стекающих с Северного Урала между 62 и 65° с. ш. и после своего слияния продолжающих (под названием Сосьвы) течь дальше на восток до впадения в Обь (Иловайский, 1903, 1906, 1917). Самыми древними юрскими аммонитами, найденными в этом районе, являются *Amoeboceras* (*"Cardioceras alternans"*), которые из-за отсутствия изображений можно отнести к верхнему оксфорду или нижнему кимериджу. Здесь встречаются также *Rasenia uralensis* (Orbigny) (реки Тегол и Толька, примерно 64° с. ш.). Однако наиболее характерной является фауна *Aulacostephanus* зоны *pseudomutabilis;* но *Aspidoceras* не были найдены. По-видимому, к западу нижнекимериджские глинистые сланцы перекрывают девонские и кристаллические породы Урала, падающие на восток. Отсюда упоминаются *Rasenia cymodoce* и *Amoeboceras ovale* (Сирин, Шмакова, 1937).

Верхи кимериджа охарактеризованы несколькими фаунами *Pavlovia, Dorsoplanites* и *Stschurovskya.* Последовательность отложений требует дальнейшего уточнения, причем, судя по различию между отложениями на реках Ляпин и Сосьва, это представляется делом нелегким (Иловайский, 1906, стр. 262). Река Ляпин является типичной областью развития рода *Pavlovia* (на основании находки *P. iatriensis* Ilovaisky, 1917). Задуманная Иловайским монография по этим аммонитам, к сожа-

лению, так и не была закончена[1]. По крайней мере верхние части этих слоев — главным образом зеленые песчаники — представляют собой нижнюю часть нижневолжского яруса. Отмечается также присутствие верхневолжского яруса (Волков, Яцюк, 1937). Самые верхние слои юры (12 *м*) немые. Они перекрываются зелеными песчаниками берриаса с *Paracraspedites spasskensis* (верхнерязанские слои), за которыми следуют валанжинские слои с *Polyptychites*.

Бассейн реки Анабар

Согласно палеогеографическим картам А. Д. Архангельского (1939, стр. 300), юрское море бассейна Оби через устьевую часть Енисея, долину Хеты и нижнего течения Хатанги соединялось с Северным Ледовитым океаном в районе устья Лены, отчленяя остров Таймыр. Обручев (Obrutschew, 1926, табл. 7) изобразил предполагаемые юрские отложения (целиком скрытые под четвертичными ледниковыми отложениями) этой территории как «проблематичные»; на геологической карте СССР 1937 г. (редактор Д. В. Наливкин) они отнесены к мелу. Ледниковые валуны, найденные в долине нижнего Енисея, по возрасту не древнее верхнего мела (Александров, 1938).

Первыми достоверными юрскими отложениями к востоку от Енисея являются отложения на реке Анабар (между 110 и 115° в. д.), монографически описанные Павловым (1914). Найденные здесь аммониты не только не свидетельствуют о связи этого бассейна с Обским, но совершенно отличны от форм, встреченных на Оби, и относятся к более древним ярусам, не представленным в бассейне Оби. Согласно имеющимся данным, оба бассейна: Оби и Анабара — Лены — не затоплялись морем одновременно, в связи с чем вопрос о их соединении отпадает[2].

Аммониты, собранные на реке Анабар на расстоянии примерно 50 *км* от берега Северного Ледовитого океана и изображенные Павловым (1914), относятся к трем ярусам: верхнему плинсбаху [*Amaltheus depressus* (Simpson) и *Phylloceras hebertinum* Reynès], нижнему келловею [*Cadoceras elatmae* Nikitin и *Arctocephalites* (?) sp. (табл. XVIII, фиг. 2)] и нижнему оксфорду (зона *cordatum*), представленному богатой и исключительно интересной фауной Cardioceratidae. Не считая некоторых белемнитов предположительно волжского возраста, ближайшей фауной вышележащих слоев является великолепная фауна валанжинских Polyptychitidae.

Наиболее замечательным образцом из этих коллекций с 73-й параллели является *Phylloceras*, рассматриваемый обычно как род (и даже подотряд), характерный в основном для Тетиса. По его ассоциации с йоркширским видом *Amaltheus* можно предположить, что он мигрировал через Северо-Атлантический и Северный Ледовитый океаны, откуда, несомненно, мигрировали келловейские аммониты, отличающиеся сродством с русскими и арктическими формами. Другой вероятный путь (имея в виду лейас Японии) пролегал из Тихого океана через Охотское

---

[1] По-видимому, в 1917 г. была напечатана только первая часть (см. Обручев, 1926, стр. 294), но ни одного экземпляра ее не оказалось ни в Англии, ни в США (Spath, 1936, Cape Leslie, стр. 26, прим. 5, а также сведения, имеющиеся у автора). Д. Иловайский умер в 1939 г.

[2] Здесь автором допущена неточность. См. стр. 556. — *Прим. ред.*

море и через полуостров Восточной Сибири, где ныне располагается Верхоянский хребет и другие горы послеюрского времени. Предположительно тем же путем в раннем келловее происходила миграция *Seymourites* из Арктики (Шпицбергена, восточной Гренландии) в Японию (см. стр. 448).

Cardioceratidae зоны *cordatum* из этой отдаленной и изолированной области представляют большой интерес в смысле их сродства и отличий от близко им родственных одновозрастных форм Англии, отделенных от них расстоянием примерно в 5000 *км*. Встречается настоящий *C. cordatum* (Sowerby) (Павлов, 1914, табл. XIV, фиг. 5). Некоторые виды, изображенные Павловым, являются промежуточными или только слегка отличаются от английских видов, тогда как ряд форм совершенно отличен от форм, встречаемых в других частях света. Представлены формы подзон *cordatum* и *costellatum* Англии, и, несомненно, настанет день, когда полевыми работами будет установлено, относятся ли они к разным стратиграфическим горизонтам (обсуждение этой фауны см. Arkell, 1946—1948, Mon. Am. English Corallian Beds, стр. 318, 333—335, 381—382 и т. д., *Paleontogr. Soc.*).

Келловейские аммониты найдены также на островах, расположенных против устья реки Хатанги (Соколов, 1916, в Obrutschew, 1926, стр. 296). Имеются сведения, что в этом районе встречен *Cranocephalites* (Моор, 1937).

Северо-Восточная Сибирь и Новосибирские острова

Из юрских отложений Новосибирских островов упоминаются *Cadoceras* cf. *elatmae*, насекомые и слои с растительными остатками (Obrutschew, 1926, стр. 299). На материке, к востоку от Верхоянского хребта, известны разобщенные выходы морских и континентальных юрских отложений, представленных глинистыми сланцами и песчаниками, местами с туфами и порфиритами, общая мощность которых равна 2000 *м*. В Зырянской депрессии (на реке Колыме) имеются песчаники с растительными остатками и глинистые сланцы, достигающие мощности 6000 *м* (Кропоткин, Херасков, 1939). Однако точное определение возраста отложений в этом регионе интенсивной складчатости невозможно без дальнейших исследований. Морские слои нижнего лейаса и широко развитые тоарские отложения с *Dactylioceras, Porpoceras* и др. кратко упоминаются из «восточной части арктического региона СССР» (Бодылевский, Кипарисова, 1937). Возможно, эти сведения относятся к Восточному Забайкалью, как отмечается на стр. 544. Но, как известно, морской тоар, перекрытый нижним келловеем с *Arctocephalites,* известен из Хараулахских гор (северная оконечность Верхоянского хребта), к востоку от низовьев Лены (Николаев, 1938). Более поздние аммониты не обнаружены, но по некоторым другим окаменелостям можно предположить также наличие оксфордского и волжского ярусов.

Долина реки Лены и бассейн реки Вилюя

Во время нижней и средней юры мелководный морской залив протягивался по долине Лены до центральной части Восточно-Центральной Сибири и распространялся к юго-западу через область, занимаемую ныне бассейном Вилюя. До основной фазы складчатости, проявившейся

в позднеюрское или меловое время, когда Верхоянская дуга была поднята и надвинута на Сибирскую платформу в районе долины Лены — Алдана, этот залив юрского моря, по всей вероятности, соединялся с восточным морем, оставившим после себя только что упомянутые, еще мало изученные юрские отложения, а также через Охотское море с юрским бассейном Японии.

В бассейне Вилюя (главного западного притока Лены) (62° с. ш., 116—118° в. д., см. карту в работе Ржонсницкого, 1918, стр. 61) морские отложения нижнего байоса с *Ludwigia murchisonae*[1], переслаивающиеся с ангарскими слоями, заключающими растительные остатки, известны уже давно. Согласно этим данным, пересмотренным Крымгольцем (1950), морские слои мощностью 100—150 *м*, разделяющие верхнюю и нижнюю части серии континентальных отложений с растительными остатками, сами представлены тремя ясно выраженными горизонтами. Нижний горизонт не содержит аммонитов, но по найденным в нем пелециподам его относят к плинсбаху; в среднем горизонте обнаружены *Dactylioceras athleticum, D. gracile,* белемниты и пелециподы, и он явно относится к тоару; самый же верхний горизонт с *Ludwigia murchisonae* принадлежит к нижнему байосу.

Нижняя часть континентальной серии, которая должна быть отнесена к нижнему лейасу, имеет мощность 50—60 *м* и сложена главным образом конгломератами, чередующимися с линзовидными прослоями песчаников. Конгломераты полигенные. Верхняя часть континентальной серии может целиком или частично относиться к мелу. Подобная трехчленная серия мощностью 400 *м* с прослоем морского байоса в средней части встречена в Якутске в районе среднего течения Лены (Сойкконен, 1938).

Восточное Забайкалье

На той же долготе, что и отложения Вилюйского бассейна, только примерно на 1100 *км* южнее (между 50—51° с. ш. и 115—119° в. д.), близ полотна Сибирской железной дороги наблюдается следующий разрез пород с морскими фаунами нижней и средней юры (Худяев, 1931). Отложения интенсивно дислоцированы и смяты в складки северо-восточного направления; иногда они опрокинуты к северо-западу и интрудированы гранитами и дайками порфиритов. В нескольких горизонтах встречаются слои с растительными остатками. Мощность этой серии по меньшей мере 2400 *м*, не считая 1000 *м* конгломератов неустановленного возраста.

Конгломераты неустановленного возраста (свыше 1000 *м*).

Верхний байос (и бат?) (1100 *м*). Мелкозернистые песчаники с редкими прослоями песчано-глинистых сланцев; часто переходят, особенно кверху, в аркозовые песчаники. В нижней части встречаются *Garantiana* cf. *birfurcata* (Ziet.), *G.* sp., *Lutoceras* sp. indet.; в верхней части — *Perisphinctes* sp. indet. и фауна пелеципод, в значительной мере идентичная

[1] Этот аммонит был переопределен Г. Я. Крымгольцем и отнесен к новому роду *Osperleioceras* Krimholz (тип рода — *Pseudolioceras beauliziensis* Monestier), распространенному в среднем и верхнем тоаре Западной Европы (Крымгольц, Тазихин, Новые материалы к стратиграфии юрских отложений Вилюйской синеклизы, ДАН СССР, 1957, т. 116, № 1).— *Прим. ред.*

видам большого оолита Англии, включая *Meleagrinella echinata* (Wm. Smith.)

Средний байос? (300 *м*). Глинистые сланцы, чередующиеся с песчаниками и переходящие по простиранию в галечные песчаники и местами в конгломераты. Фауна пелеципод; аммониты отсутствуют.

Нижний байос (120 *м*). Литологически сходные отложения, которые, однако, содержат *Leioceras* cf. *opalinum* (Rein.), *Pachylytoceras torulosum* (Zieten), белемниты и пелециподы.

Тоар (340—360 *м*). Верхние 180—200 *м* сложены конгломератовидными песчаниками, переходящими по простиранию в глинистые сланцы с прослоями гравия и песчаников; в них встречены *Trachylytoceras* cf. *rubescens* (Dum.), *Pseudolioceras subconcavum* (Y., B.), *Whitbyiceras* cf. *lythense* (Y. et B.), *Porpoceras andraei* (Simpson), *Dactylioceras braunianum* (Orb.), *D. vermis* (Simpson) и много пелеципод.

Нижние 160 *м* представлены глинистыми сланцами с редкими пиритовыми конкрециями; в их верхней части встречаются *Dactylioceras* aff. *athleticum* (Simpson), *D.* cf. *annulatum* (Sow.) и *D.* aff. *gracile* (Simpson).

Плинсбах (295 *м*). Глинистые сланцы с *Beaniceras* cf. *centaurus* (Orb.) в верхней части и *Uptonia jamesoni* (Sow.), *Uptonia* spp. и другими аммонитами в нижней части.

Нерасчлененный нижний лейас.

Глинистые сланцы с *Nucula* spp., 50 *м*.

Глинистые сланцы с редкой галькой, *Crenatula* и *Hinnites*, 100 *м*.

Конгломераты, предположительно базальные, 80 *м*.

В некоторых районах Забайкалья наблюдается несогласное залегание юры на нижнем карбоне (Лучицкий, 1947). Верхние конгломераты, залегающие на средней юре, могут относиться к мелу, так как в Забайкалье юрские отложения в большинстве случаев перекрываются по направлению к юго-востоку меловыми конгломератами и континентальными слоями с растительными остатками аналогичных фаций (Нагибина, 1946). Озерные отложения с пресноводной фауной на реках Турге и Витиме упоминались выше, на стр. 541.

Бассейн реки Буреи

На той же широте, что и предыдущий разрез, но примерно на 800 *км* восточнее, в Амурской геосинклинали, толща юрских отложений мощностью почти 4400 *м*, с морской фауной нижней и средней юры, а также нижнего келловея подстилает угленосную свиту бассейна Буреи. Бурея является левым, текущим в юго-западном направлении притоком Амура. Отложения юрской системы залегают на размытой поверхности, сложенной гранитами, и представлены крупнозернистыми аркозовыми песчаниками, местами переходящими в конгломераты; вверх они сменяются тонкозернистыми песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами. Окаменелости, находящиеся в них, имеют плохую сохранность. Разрез юры (по Крымгольцу, 1939) можно представить в следующем виде (сверху вниз) (в метрах):

Угленосная серия с флорой, относимой к юре или мелу	?
Алевритовая серия: тонкозернистые алевриты, не содержащие ископаемых остатков	492
Модиоловая серия: сланцы с *Modiolus* spp., *Meleagrinella* spp. и двумя нижнекелловейскими бореальными аммонитами: *Arctocephalites orientalis* Krimholz и *Cranocephalites era* (Krimholz) (табл. II)	1759
Сланцы без ископаемых	909
Иноцерамовая серия: песчаники, переходящие в грубозернистые песчаники у основания. Нижнебайосские аммониты: *Ludwigia brasili* (Buckman), *Hammatoceras sp.*, много пелеципод, в особенности *Inoceramus*	530
Лейасовые песчаники, тонкозернистые, переходящие книзу в грубозернистые, аркозовые. Верхняя часть с *Pseudolioceras* cf. *whitbiense* Buck., белемнитами и *Oxytoma* относится к тоару. Средняя часть с *Amaltheus margaritatus* (табл. II, фиг. 4) и *Oxytoma* spp.— к верхнему плинсбаху. Нижняя часть не содержит ископаемых остатков	694
	4384

Сходство фауны этих отложений с аммонитовыми фаунами разрезов Вилюя и Анабара поразительно. Контраст с Европейской частью СССР и с бассейном Оби не мог бы быть бо́льшим. В то время как восточная часть материка подвергалась затоплению, его западная часть обнажалась из-под уровня моря и, наоборот: только в раннем келловее обе части затоплялись одновременно. При этом на востоке затопление носило геосинклинальный характер, тогда как на западе это была трансгрессия мелкого моря на стабильный шельф.

Сихотэ-Алинь и район Владивостока

Вдоль восточного побережья, от южного окончания Охотского моря до Владивостока, юра представлена главным образом ангарской фацией — слоями с растительными остатками и вулканогенными породами, однако местами наблюдаются признаки трансгрессий, время которых точно не определено, так как из соответствующих отложений еще не получено определимых аммонитов. Большую часть этих отложений относят к байосу, частично, возможно, к бату, но близ Владивостока, вероятно, имеются также слои морского лейаса и нижнего байоса, принадлежащие к Японской провинции. Как показал Эльяшевич, данные Виттенбурга (Wittenburg, 1909) частично основаны на неточном определении палеозойских ископаемых. Общая мощность отложений, относимых Эльяшевичем к юре, достигает 3750 *м* (см. Обручев, 1926, стр. 299—301, 321—324, 480—483). (Данные по Индокитаю и Гонконгу приведены в главе, посвященной Индонезии, стр. 454.)

Юрские отложения северо-востока СССР

Впервые о наличии юрских отложений на территории северо-восточной части Азии[1] упоминает Е. Эйхвальд (1842), определивший в известняках с реки Оленек юрские гастроподы и пелециподы. Несколько позже, в коллекции окаменелостей с реки

[1] Под этим географическим названием известна горная страна, расположенная к востоку от Лены и Алдана, южная граница которой проходит примерно на широте Аяна (56° 00′ с. ш.). Она включает разнородные геоструктурные элементы: восточную часть Сибирской платформы, область собственно мезозойской складчатости и область кайнозойской складчатости (полуостров Камчатка и бассейн реки Анадырь).

Оленек, доставленной А. Миддендорфом из Якутска, А. Кейзерлинг выделил юрскую и нижнемеловую фауну (1845).

В 1854 г. Р. Маак (1883) впервые установил на реках Вилюе и Лене присутствие морской юры. По фауне, собранной А. Л. Чекановским в 1875 г., И. Лагузен разделил юрские отложения низовьев рек Лены и Оленека (1886) на два горизонта: нижний, названный им суракским (нижний волжский ярус), и верхний — песчаниковый (верхний волжский ярус). Верхнеюрские отложения были обнаружены на островах Котельном и Новая Сибирь экспедициями А. А. Бунге (1887), М. И. Бруснева (1904) и Э. В. Толля (1889, 1905).

К. А. Воллосович, производивший геологические исследования между нижними течениями рек Лены и Колымы в 1908—1909 гг. (Р. Ф. Геккер, 1930), так же как и И. Лагузен, выделяет два горизонта юры. В пределах Анабарской губы юрские и нижнемеловые отложения были открыты Э. В. Толлем (1894), по сборам которого, дополненным позднее сборами И. П. Толмачева (1907), А. П. Павлов (1914) установил присутствие среднего и верхнего лейаса, бат-келловея, оксфорда и нижнего портланда.

А. Г. Ржонсницкий (1918—1924) дает в основном правильную схему стратиграфии мезозойских отложений реки Вилюя с выделением нижней континентальной, средней морской и верхней угленосной свит юрского возраста. Позднее стратиграфия мезозойских отложений Ленско-Вилюйской впадины с большей детальностью разрабатывалась в работах И. Е. Худяева (1928), С. С. Кузнецова (1929) и Е. С. Бобина (1930). Обработка палеонтологического материала из этих отложений, начатая И. Е. Худяевым, была закончена Г. Я. Крымгольцем совместно с Г. Т. Петровой и В. Ф. Пчелинцевым (1938). Они обосновали присутствие здесь морских отложений среднего и верхнего лейаса и аалена, залегающих на континентальной юре и покрываемых в свою очередь угленосными отложениями юры. К этому времени относятся сведения С. В. Обручева (1931) о геологическом строении междуречья Сугой—Балыгычан и о наличии нижнеюрских и верхнеюрских отложений в бассейне реки Омолон.

На развитие юрских отложений в хребтах Кулар и Орулган, а также восточнее этих районов указывает И. П. Атласов (1938). Необходимо отметить ряд интересных исследований в районе реки Березовки и низовьев Колымы, проведенных В. А. Вакаром (1931, 1932, 1935) и К. Я. Пятковским, которые установили для названных районов триасово-юрские и верхнеюрские отложения.

С учреждением Дальстроя (1932—1933 гг.) геологосъемочные работы приняли характер систематического геологического изучения, охватившего к 50-м годам почти всю громадную территорию, лежащую к востоку от Лены и Алдана до побережья Охотского и Берингова морей.

В северной и северо-западной частях рассматриваемой территории большие работы были проведены Научно-исследовательским институтом геологии Арктики. Геологами этого института изучалось геологическое строение Хараулахских гор, правобережья реки Яны к югу от хребта Кюндюлюнг-Кюн-Тас, хребта Полоусного и низовьев реки Индигирки, Селенняхской горной страны, Алазейского и Кондаковского плато. Больше всего работ проведено Арктическим институтом в пределах Хатангской впадины и низовьев рек Оленека и Лены.

Отложения юрской системы широко развиты в пределах северо-восточной части Азии, встречаясь от реки Хатанги и хребта Верхоянского до Чукотского полуострова и от Ледовитого океана до северного побережья Охотского моря. Здесь устанавливаются все три отдела юры. Представлены они преимущественно морскими терригенными и вулканогенными, реже континентальными, образованиями суммарной мощностью 3000—7000 *м*. Наиболее полный разрез юрских отложений установлен по реке Вилиге (северо-восточная часть Охотского побережья), где юра залегает согласно и без перерыва на триасе.

Нижний отдел

Нижняя его часть, отвечающая **нижнему лейасу** (в объеме геттангского, синемюрского и лотарингского ярусов), сложена черными глинистыми сланцами, измененными туфами и агломератовыми лавами андезитов, мелкогалечными туфоконгломератами, граувакками и туфогенными разностями осадочных пород. Встречаются прослои алевролитов и линзы глинистых известняков. Переход от нижележащей рэтской толщи к лейасу постепенный и трудно различимый. Отдельные прослои, как правило, имеют незначительную мощность, которая колеблется в широких пределах от 1—2 *см* и менее до 0,5—2 *м* и более (редко 10—15 *м*).

Вулканогенные породы, играющие существенную роль в составе толщ лейаса, разнообразны в структурном отношении; они окрашены в серый или зеленовато-серый цвет, благодаря чему резко выделяются на фоне темных глинистых пород. Встречаются они то пачками, то отдельными слоями и прослойками.

По фауне, обнаруженной в самой нижней части толщи,— *Schlotheimia neumayri* Bistram, *S. charmassei* (Orbigny), *Psiloceras* sp., *Ps.* aff. *planorbis* (Sow.), *Astarte irregularis* Terq., *Anaucella limaeformis* Tuch., *Monotis originalis* (Kipar.), *Crenatula olifex* Quenst., *Mytiloides lamellosus* Terq., *Anomia pellucida* Terq., *Lima (Mantellum) pectinoides* Sow.— эти отложения относятся к геттангскому ярусу.

Нерасчлененные синемюрский и лотарингский ярусы выделяются по фауне *Arietites siverti* Tuch., *Pleurotomaria* cf. *subnodosa* Münstr., *Chlamys textoria* Schloth., *Anomia* sp., *Oxytoma dumortieri* Roll., *Monotis originalis* Kipar., *Spiriferina alpina* Oppel. Мощность отложений нижнего лейаса в районе реки Вилиги не превышает 900—950 *м*.

Отложения нижнего лейаса сходного литологического характера прослеживаются по всей юго-восточной окраине Яно-Колымской геосинклинали между реками Бохапча и Сугой, а также в бассейнах рек Омолон и Гижига.

В пределах Алазейского плоскогорья и северной части Охотского побережья (полуостров Кони) нижний лейас слагается преимущественно вулканогенно-осадочными породами: глинистыми сланцами с прослоями туфов, агломератовых лав и туфитов андезитового состава, реже туфоконгломератов. На территории, включающей верховья рек Индигирки и Колымы, нижний лейас состоит из песчано-глинистых и глинистых сланцев. В верховьях реки Яны (Восточное Верхоянье) нижнему лейасу отвечает нижняя часть мощной, преимущественно песчаниковой толщи.

Обычно нижний лейас залегает согласно на триасе и часто не может быть отчленен от рэтских образований. Постепенно он сменяется среднелейасовыми отложениями. Найденная в перечисленных районах фауна по составу совершенно такая же, как и нижнелейасовая фауна реки Вилиги.

Из разреза юры Омолонско-Коркодонского района нижнелейасовые отложения, по-видимому, выпадают. Определенно они отсутствуют на большей части площади Индигирско-Колымского срединного массива. Неизвестен нижний лейас на островах Новосибирского архипелага и в пределах всей огромной полосы, протянувшейся от Чукотского полуострова до Камчатки, хотя на восточном берегу Пенжинской губы возможно присутствие нижнелейасовых отложений.

Мощность пород изменяется от 350 до 900 *м*. При этом она меньше в районах, примыкающих к положительным структурам рассматриваемой геосинклинальной области (Индигирско-Колымский и Омолонский массивы, Верхоянский мегаантиклинорий), и резко возрастает по мере приближения к осевой части Яно-Колымской геосинклинальной зоны.

В западном Приверхоянье и прилегающей части Сибирской платформы нижнему лейасу, видимо, соответствуют песчаники с подчиненными прослоями сланцев и конгломератов, содержащих растительные остатки рэт-лейасового типа (укугутская свита).

Нижней границе лейаса соответствует поверхность налегания слоев, в которых почти полностью исчезают верхнетриасовые элементы фауны и появляются наряду с типичными лейасовыми фаунами чрезвычайно характерные и широко развитые двустворки, такие, как *Monotis originalis* Kipar. и *Anaucella limaeformis* Tuch. Верхняя граница ввиду редкости находок аммонитов устанавливается ниже слоев, в которых исчезают упомянутые двустворки и *Clamys textoria* Schloth.

Нижнелейасовые отложения северо-востока Азии лучше всего коррелируются с нижним лейасом Западной Европы; в этих районах встречается наибольшее количество общих форм. При сопоставлении их с североамериканским нижним лейасом легко заметить, что в Британской Колумбии и Сьерра-Неваде встречается в целом несколько иной комплекс фауны.

В пределах Восточного Забайкалья нижнему лейасу, видимо, соответствуют песчано-глинистые сланцы с *Grenatula oxynoti* Quenst. и *Nucula*. На Дальнем Востоке СССР наиболее низким слоям лейаса (синемюрский и геттангский ярусы) отвечают в нижнем течении Амура известняки с *Juraphyllites amurensis* Kipar., *Chlamys textoria* Schloth. и *Cardinia*, а более высоким (лотарингский ярус) — песчаники с *Oxynoticeras bureiensis* Vor. и *Oxytoma dumortieri* Roll. реки Буреи.

Средний лейас в нижней, более мощной части сложен мелкозернистыми зеленовато-серыми песчаниками, чередующимися с песчано-глинистыми и глинистыми сланцами. Песчаники встречаются либо в виде отдельных прослоев, либо в виде пачек в сланцах. Кверху количество песчаников резко убывает. Среди сланцев появляются маломощные прослои туфов и туфитов андезитового состава. Глинистые сланцы в отдельных местах обогащаются пирокластическим материалом. Характерно обилие шарообразных, караваеобразных конкреций, скопляющихся иногда в невыдержанные прослои. Не менее любопытно присутствие больших количеств цеолитово-карбонатных образований удлиненно-пирамидальной формы, имеющих в длину 8—15 *см* при ширине от 2—3 до 5—7 *см*.

Песчаниково-сланцевая толща переходит в толщу зеленовато-темных витро-литокластических, миндалекаменных туфов с прослоями агломератовых лав андезитов (река Вилига) или в толщу зеленовато-серых мелкозернистых песчаников (река Армань). Средний лейас, как ни один другой отдел юры, охарактеризован многочисленной фауной брахиопод, пелеципод, гастропод и цефалопод, заключенных преимущественно в конкрециях.

Нижняя часть относится к плинсбахскому ярусу с *Uptonia jamesoni* Sow., *Pseudoamaltheus laevis* Quenst., *Ditremaria* sp. nov., *Cirsostylus* cf. *savrassovi* Kipar., *Eumorphotis tabagensis* Petr., *Velopecten viligaensis* sp. nov., *Limatulla* sp. nov., *Rhynchonella variabilis* Dav.

Верхняя часть отложений соответствует домерскому ярусу с *Amaltheus margaritatus* Montf., *Harpoceras (Lioceras) elegans* Sow., *Passaloteuthis tolli* (Pavl.), *Pleurotomaria* cf. *anglica* Sow., *Amberleya* aff. *densinodosa* Hudl., *Cirsostylus* aff. *euomphalus* Quenst., *Mytiloides marchaensis* Petr., *Velopecten viligaensis* sp. nov., *Gresslya ventricosa* Seeb., *Modiola nitidula* Quenst., *M. numismalis* Opp., *Posidonia bronni* Goldf., *Zeilleria subnumismalis* Dav., *Septaliphoria viligaensis* Moiss., *Rhynchonella variabilis* Dav. var. *fronto* и var. *squamiplex* (Quenst). Мощность отложений среднего лейаса 800—850 *м*.

Выходы среднелейасовых отложений известны в Хараулахских горах, в Восточном и Западном Верхоянье по реке Индигирке, в бассейнах рек Сеймчана, Армани, Олы, Рассохи, Омолона и Олоя, на северном побережье Охотского моря и Алазейском плоскогорье. Вещественный состав этих отложений в верхнем течении рек Колымы и Индигирки, где они доказаны палеонтологически, в основных чертах остается таким же, с преобладанием тех или других пород. В двух последних районах средний лейас представлен преимущественно вулканогенными породами с редкими сланцевыми прослоями и фауной белемнитов (*Passaloteuthis, Angeloteuthis*).

В пределах Восточного и Западного Приверхоянья средний лейас слагается песчаниками, глинистыми и песчано-глинистыми сланцами, а также глинистыми известняками с *Amaltheus margaritatus* Montf., *Harpax laevigatus* (Orb), *H. terquemi, Meleagrinella tiungensis* Petr., *Tancredia kuznetsovi* Petr.

Мощность среднего лейаса изменяется от 150 *м* на Сибирской платформе и в Приверхоянском прогибе до 700—900 *м* в пределах Яно-Колымской геосинклинали. Он согласно лежит на нижнем лейасе и постепенно сменяется отложениями тоарского яруса.

Нижняя стратиграфическая граница отложений плинсбахского яруса проводится в случае отсутствия головоногих по появлению в больших количествах характерных брахиопод (ринхонеллид и теребратулид), крупных пектенид (*Velopecten viligaensis*), скопления которых нередко образуют ракушняки, и других менее характерных групп животных. Особенно большое стратиграфическое значение приобретают брахиоподы и крупные пектениды, пользующиеся крайне широким площадным распространением: они встречаются не только в пределах геосинклинальной области, но и в Приверхоянском прогибе. Они характерны как для плинсбахского, так и для домерского ярусов, но не выходят за их пределы, приобретая тем самым значение руководящих форм для среднего лейаса северо-восточной части Азии. Большое значение для установления среднелейасовых отложений в западных районах рассматриваемой территории имеют и такие группы ископаемых животных, как *Harpax, Tancredia* и разнообразные арктотисы.

Верхняя граница домерского яруса устанавливается по полному исчезновению упомянутых групп ископаемых животных.

В восточной Гренландии среднему лейасу северо-восточной части СССР отвечают слои с *Uptonia jamesoni* (Sow.) и *Passalloteuthis*. На Северном Кавказе ему соответствуют песчаники и сланцы с *Septaliphoria, Rhynchonella variabilis* Dav., *Zeilleria subnumismalis* Dav., *Pleurotomaria anglica* (Sow.), *Arieticeras* и *Passaloteuthis*. На Аляске среднему лейасу эквивалентна верхняя часть свиты Бидарка с *Amaltheus, Aegoceras, Rhynchonella* и другой менее характерной фауной.

Что касается Восточного Забайкалья, то к отложениям этого возраста относится толща песчано-глинистых сланцев с *Lima acuticostata* Goldf. и *Aegoceras centaurum* (Orb.). В бассейне реки Буреи среднему лейасу принадлежит нижняя часть нижней умальтинской свиты с *Amaltheus margaritatus* Montf.

Тоарский ярус — последний ярус нижнего отдела юры — начинается слоистыми глинистыми сланцами с частыми и тонкими прослоями измененных туфов и туффитов андезитов, количество которых кверху резко убывает. Выше получают преимущественное развитие косослоистые песчано-глинистые и алевритовые сланцы, местами туфогенные, многократно и тонко переслаивающиеся с пропластками светло-серых нормальных и туфогенных песчаников. Для отложений тоарского яруса точно так же характерны шаровые и валуноподобные известковисто-глинистые конкреции и масса цеолитово-карбонатных образований.

Из нижней части тоарских отложений известны *Pseudolioceras whitbiense* Buckm., *P. lectum* Simps., *Dactylioceras athleticum* Simps. (нижний тоарский ярус *Whitbian* Англии и Франции).

Для верхней части характерны *Pseudolioceras compactile* Simps., *Hastites clavatus* Schloth., *Mesoteuthis triscissa* Janen, *M. stimula* [Dum.], *Amberleya ovalis* Pcel. (верхняя часть тоарского яруса Англии и Германии).

В больших количествах присутствуют *Oxytoma* aff. *oppeli* Roll., *Oxytoma* cf. *toarciensis* Roll., *Arctotis sparsicosta* Petr., *A. marchaensis* Petr., *Trigonia (Lyrodon) similis* Agass., *Mytiloides quenstedti* Pcel., *M. amygdaloides* Goldf., а также пектениды *Entolium demissum* Phill., *Camptonectes aratus* Waagen, *Variamussium personatum* Ziet. и особенно *Variamussium pumilum* Lamarck с его вариететами.

Мощность тоарских отложений 450—500 *м*.

В бассейнах рек Яны и Индигирки, в их верхнем течении, в пределах большей части Верхоянского хребта, а также в бассейнах рек Омолона и Коркодона в тоарских отложениях возрастает количество псаммитовых пород.

На северном побережье Охотского моря, равно как и на Алазейском плоскогорье, накопление осадков в верхнелейасовое время, так же как и в среднелейасовое, сопровождалось интенсивной вулканической деятельностью, обусловившей возникновение специфического эффузивно-осадочного комплекса, состоящего из переслаивания лав, литокластических и кристаллокластических туфов андезито-базальтового состава, кремнисто-пепловых туфов и сланцев. В западном Приверхоянье верхний лейас сложен песчаниками с прослоями глинистых и песчано-глинистых сланцев и мергелей. Характерны многочисленные шаровые конкреции и цеолито-карбонатные образования.

Мощность отложений тоарского яруса изменяется от 60—70 *м* (река Алдан) до 450—500 *м* (реки Армань и Вилига, а также Колыма и Индигирка в верхнем течении) и 800—900 *м* (полуостров Кони). В последнем случае мощность отложений возрастает за счет вулканогенных пород.

Среди изученных фаун тоара наибольшее стратиграфическое значение для территории Северо-Восточной Азии (наряду, конечно, с аммонитами и белемнитами) приобретают следующие группы ископаемых животных. Прежде всего следует указать на чрезвычайно широкое распространение представителей подрода *Mytiloides* Brongn. Эти иноцерамовидные пелециподы, предшествовавшие иноцерамам группы *In. retrorsus* Keys., достигшим пышного расцвета в среднеюрское время, широко известны не только на территории Северо-Восточной Сибири, но и далеко за ее пределами (Кавказ, Крым, Западная Европа). Они встречаются в больших количествах и не выходят обычно за рамки тоарского яруса. Следующей по значению является группа своеобразных пектенид Variamussium, встречающаяся почти исключительно в тоаре. Она пользуется также обширным площадным распространением на территории северо-востока СССР. Меньшее возрастное значение имеют представители таких родов, как *Trigonia* и *Oxytoma*. Но их виды, приведенные в списках, известны в массовых скоплениях только в тоарских отложениях рассматриваемой территории. Исключительная приуроченность перечисленных двустворок к отложениям тоара и их широкое географическое распространение позволяют устанавливать в первом приближении стратиграфические границы тоарского яруса даже в случае отсутствия аммонитов и белемнитов.

Отложения тоарского яруса северо-востока СССР по составу фауны легче всего сопоставляются с соответствующими отложениями Европы. На Северном Кавказе им отвечают преимущественно сланцевые отложения с *Mytiloides, Amberleya, Harpoceras, Porpoceras, Mesoteuthis oxycona* (Hehl) и *M. triscissa* (Janensch); в Донбассе им соответствует кожулинская свита глинистых сланцев с *Astarte, Trigonia, Variamussium, Dactylioceras, Mesoteuthis*. Они легко коррелируются с тоаром восточной Гренландии, представленным песчаниками с *Pseudolioceras compactile* Simps., *Dactylioceras, Oxytoma, Entolium, Variamussium;* на Шпицбергене им эквивалентны базальные конгломераты с *Pseudolioceras compactile* Simps., *Dactylioceras, Hastites*. С ними сопоставляются песчано-глинистые сланцы Восточного Забайкалья с *Pseudolioceras, Porpoceras, Dactylioceras*, а также верхняя часть нижней умальтинской свиты реки Буреи с *Pseudolioceras, Mesoteuthis, Oxytoma, Mytiloides*. На Аляске к тоарскому ярусу относится нижняя, бóльшая часть свиты Киалагвик с *Dactylioceras, Pseudolioceras* и другой менее характерной фауной.

Характер всей лейасовой фауны в целом и ее распространение позволяют говорить более определенно о возможных связях северо-восточного бассейна Азии с соседними бассейнами, сообщение с которыми осуществлялось по-разному в различные эпохи юрского и мелового периодов.

Если обратиться к фауне пластинчатожаберных, плеченогих и головоногих, встреченных у нас в лейасовых отложениях, то большинство ее представителей пользуется преимущественным распространением в Западной Европе, восточной Гренландии и на Северном Кавказе. Поэтому невольно напрашивается вывод о существовании наиболее

широкой связи в лейасовую эпоху Восточно-Сибирского моря через Арктический бассейн с Западной Европой.

Более отдаленное влияние чувствуется со стороны Гималайской и Западно-Американской провинций, что указывает на менее выраженную, затрудненную связь с водами Тихого океана. Об ограниченности этой связи свидетельствует иной состав лейасовых фаун, встречаемых на западном берегу Северной и Южной Америки, а также на восточном берегу Азии.

Средний отдел

Средняя (иноцерамовая) юра представлена в основном песчано-глинистыми отложениями; при этом наблюдается либо преобладание глинистых пород, либо господство песчаников. В составе среднеюрской толщи туфогенные породы и граувакки играют незначительную роль. По литологическим особенностям породы иноцерамовой юры легко подразделяются на три части.

В нижней части получают преимущественное развитие светло-серые песчанистые сланцы алевро-псаммитовой структуры, содержащие линзы и невыдержанные прослои светлых кварцевых и полимиктовых мелкозернистых песчаников, а также пропластки пелитов. Кверху заметно увеличиваются количество и мощность прослоев глинистых сланцев. Местами наблюдаются неправильные скопления туфогенного материала. К этой части приурочена следующая фауна, заключенная, как правило, в конкрециях, но встречающаяся часто и в сланцах: *Ludwigia concava* Sow., *Hastites* ex gr. *clavatus* Schloth., *Mesoteuthis rhenana* Opp., *Holcobelus* sp. nov., *Capulus ancyloides* Sow., *Inoceramus subambiguus* Petr., *In. skorochodi* Vor., *In. aequicostatus* Vor., *In. alaseicus* Bel., *In.* cf. *formosulus* Vor. (аален).

Мощность отложений не менее 350 *м*.

Постепенное исчезновение прослоев песчаников знаменует переход к вышележащей толще почти сплошных черных песчано-глинистых, глинистых и менее развитых песчанистых сланцев, часто тонкослоистых, почти не содержащих прослоев песчаников. При выветривании пород наблюдается караваеобразная отдельность, породы распадаются на мелкие остроугольные обломки. В сланцах попадается масса желваков мелкозернистого пирита. Здесь обнаружены *Mesoteuthis* sp. *indet.*, *Holcobelus blainvillei* Voltz., *Arcotits lenaensis* Lah., *Inoceramus ussuriensis* Vor., *In. kolymaensis* Bel., *In. lucifer* Eichw., *In. aequicostatus* Vor., *Camptonectes annulatus* Sow., *Pleuromya* cf. *goldfussi* Roll. Возраст сланцевой толщи, учитывая данную фауну и стратиграфическое положение пород, может быть условно датирован как байос. Мощность толщи 450—500 *м*.

Верхняя сланцево-песчаниковая толща среднего отдела юры имеет мощность 400—450 *м*. В нижней ее части резко преобладают мелко- и среднезернистые песчаники, многократно чередующиеся со сланцами. Верхнюю, более значительную часть толщи слагают глинистые и песчано-глинистые сланцы, алевролиты и среднезернистые полимиктовые песчаники, перемежающиеся в самых различных соотношениях. Среди сланцев преобладают более грубозернистые разности. Чисто глинистые сланцы встречаются значительно реже и никогда не образуют мощных слоев. Количество растительного детритуса увеличивается. Для этих отложений характерны многочисленные радиально-лучистые, звездчатые конкреции — изометрические многолучевые образования, сложенные черным или темно-бурым карбонатом. Фауна представлена *Arctocephalites arcticus* New., *Cranocephalites vulgaris* Spath., *Megateuthis* sp., *Arctotis lenaensis* Lah., *Meleagrinella* ex *gr. echinata* Smith., *Inoceramus porrectus* Eichw., *In. eximius* Eichw., *In. retrorsus* Keys., *Pleuromya elongata* Münst., *P. oleneki* Lah., *P. galathea* Lah.

Перечисленные формы, особенно те из них, которые имеют руководящее значение, говорят, скорее всего, о батском возрасте отложений.

Среднеюрские (иноцерамовые) отложения известны по рекам Наяхану, Б. Гарманде, Гижиге, Березовке, Рассохе (Коркодонская), на левобережье реки Коркодона, в районе истоков рек Омолона и Парени, а также на полуострове Тайгоносе, где они представлены глинистыми и песчано-глинистыми пиритизированными сланцами с прослоями известковистых песчаников, алевролитов, туфов андезитов и туфогенных песчаников с фауной обычного состава. Близкие по вещественному составу, но менее мощные, среднеюрские отложения обнажаются между левым берегом рек Пенжины и Белой. В Омолоно-Кордонском районе они слагаются грубозернистыми полимиктовыми и известковистыми песчаниками, включающими прослои глинистых и алевритовых сланцев, а также линзы и невыдержанные прослои гравелитов. Эти отложения изобилуют иноцерамами и остатками ростров белемнитов.

Разрез средней юры, отдельные выходы которой имеются в районах рек Бохапчи, Буюнды, Тахтаямы, Яны (Охотской) и в Ольско-Арманском районе, очень близок по

своему характеру к вышеприведенному разрезу. Отличается он более сильной насыщенностью граувакками и аркозовыми песчаниками, а также линзами гравелитов.

В остальных районах бассейна реки Колымы на пространстве, охваченном ее верхним течением, среднеюрские (иноцерамовые) отложения слагаются серыми, преимущественно среднезернистыми песчаниками и темными пиритизированными сланцами с массой звездчатых карбонатных конкреций. Из верховьев реки Колымы в виде непрерывной полосы они прослеживаются также далее к северо-западу, в бассейн реки Индигирки, где они охарактеризованы иноцерамами и белемнитами. Иноцерамовые отложения, представленные преимущественно песчаниками и менее развитыми сланцами, были обнаружены в пределах этой полосы по рекам Нере, Иньяли, Ольчану и Утачану. Немного севернее, в районе реки Чибагалах, а также на правобережье Индигирки песчано-глинистые и глинистые пиритизированные сланцы играют более существенную роль в составе среднеюрских отложений. В бассейне реки Кюенти для средней юры характерно преобладание сланцев и алевролитов. Мощность среднеюрских отложений Индигирки варьирует от 600 до 1100—1200 *м*. В бассейне реки Яны разобщенные выходы средней юры представлены песчаниками с линзами и невыдержанными прослоями известковистых песчаников и гравелитов. Им подчинены прослои сланцев и алевролитов с многочисленными шаровыми конкрециями и включениями пирита. Еще западнее и северо-западнее, в Хараулахских горах и хребте Орулган, обнажаются также светло-серые и буровато-серые песчаники, заключающие линзы конгломератов и прослои сланцев с иноцерамовой фауной.

В низовьях рек Лены и Анабара, а также в бассейне нижнего и среднего течения реки Алдана к средней юре относятся мелко- и среднезернистые известковистые песчаники, перемежающиеся с прослоями аргиллитов и темно-серых мергелей, заключающих шаровые и звездчатые известковистые конкреции. Мощность отложений 150—200 *м*.

В пределах северного побережья Охотского моря и Алазейского плоскогорья средняя юра отличается иным составом слагающих ее пород. Она представлена здесь осадочно-вулканогенным комплексом образований — туфами андезитов и андезито-дацитов, туффитами, туфопесчаниками и песчано-глинистыми сланцами. Нельзя не отметить полноту разреза и богатство окаменелостями среднеюрских отложений для этого района, а также Приверхоянского прогиба. Здесь наряду с обильными иноцерамами и другими двустворками найдены аммониты ааленского (*Ludwigia concava* Sow.), и батского (*Cranocephalites vulgaris* Spath, *Arctocephalites*) возрастов.

Песчаниками и сланцами сложена средняя юра в хребте Верхоянском, в Чукотском крае и, видимо, в хребте Полоусном.

Среднеюрские (иноцерамовые) отложения, так же как и лейасовые, не известны на преобладающей части Чукотско-Камчатского поднятия, на островах Новосибирского архипелага и на острове Врангеля. Они совершенно отсутствуют в пределах Индигирско-Колымского срединного массива.

Почти везде к началу средней юры приурочено изменение литологического состава пород. Одним из характерных признаков изменения, за очень редким исключением, является резкое обогащение отложений псаммитовыми породами. Верхняя граница среднеюрских отложений, как правило, отмечается резким изменением литологического состава пород — появлением грубозернистых песчаников. Бросается в глаза увеличение размеров некоторых форм, обилие толстостворчатых крупных иноцерамов, пектенид и арктотисов. Это обстоятельство весьма характерно для юрских отложений не только Северо-Восточной Азии, но и для Советского Дальнего Востока, Японии, Аляски и Калифорнии. Скопления этой фауны нередко образуют невыдержанные по простиранию ракушняковые прослои.

Возраст нижней толщи среднеюрских отложений, залегающих на сланцах с аммонитами верхнетоарского яруса, устанавливается как ааленский на основании собранных в ней в ассоциации с иноцерамами белемнитов, аммонитов и пелеципод. Возраст верхней толщи средней юры датируется по верхнебатским аммонитам. Верхней границей ее служит основание слоев с *Arcticoceras* и *Cadoceras* нижнего келловея. Если нижняя граница аалена по фауне устанавливается довольно легко, то верхняя стратиграфическая граница яруса не может быть еще точно определена. Не ясны и стратиграфические границы для отложений батского яруса. Кроме того, совершенно отсутствуют какие-либо указания на присутствие в отложениях юры руководящих форм европейского байоса и нижнего бата. Однако на основании этого вряд ли следует делать вывод об отсутствии байоса и нижнего бата в среднеюрских отложениях северо-востока СССР, так как перерыва в толще отложений, заключенных между слоями с фауной верхнего бата и аалена, не наблюдается. Наоборот, неоспоримо доказана непрерывность разреза иноцерамовых отложений. Нет ни малейших сомнений, что последние соответствуют всему объему средней юры. Отвечает какая-то их часть и байосскому ярусу, пусть пока палеонтологически необоснованная. Основываясь на всем этом, легко убедиться, что вопрос о расчленении средней юры на ярусы еще далек от окончательного решения.

В целом иноцерамы группы *Inoceramus retrorsus* Lah. при отсутствии других групп ископаемых в силу своего широкого площадного распространения могут служить характерными формами для выделения среднеюрских отложений не только Северо-Восточной Азии, но и территорий сопредельных стран. Нижней стратиграфической границей их в этом случае является поверхность налегания слоев, содержащих в больших количествах иноцерамовую фауну. Верхняя граница приближенно может быть проведена по исчезновению иноцерамов.

Мощность средней юры колеблется от 200 *м* в западном Приверхоянье до 1500 *м* в пределах Яно-Колымской геосинклинали.

Обращаясь к близким областям развития среднеюрских осадков, следует указать на иноцерамовые отложения в Калифорнии, севернее Сьерра-Невады, а также на Аляске, которые содержат тождественную фауну и эквивалентны иноцерамовым отложениям северо-востока Азии. Иноцерамовые образования бассейна реки Буреи и Южно-Уссурийского края также отлагались одновременно с иноцерамовыми отложениями Верхоянско-Колымского края и севера Сибири.

Степень изученности среднеюрских отложений в настоящее время и недостаточность палеонтологических данных делают весьма затруднительной корреляцию их по отдельным частям.

Нижней части среднеюрских отложений Северо-Восточной Азии отвечают в восточной Гренландии слои с *Hastites, Mesoteuthis, Patella, Entolium, Pleuromya;* верхней части — отложения с *Arctocephalites* и *Cranocephalites.*

На Аляске среднеюрским отложениям отвечает свита Тукседни с теми же видами *Inoceramus, Pleuromya, Bureiamya, Stephanoceras, Sphaeroceras* в средней части и *Cranocephalites* в верхней части свиты.

Они легко коррелируются с соответствующими отложениями Дальнего Востока (река Бурея, Южно-Уссурийский край), где получают развитие иноцерамовые отложения с аммонитами ааленского яруса (верхняя умальтинская свита) и слои с батскими *Sphaeroceras, Arctocephalites* (низы эльгинской свиты).

Наличие ряда общих форм среди головоногих *(Hastites, Mesoteuthis, Holcobelus, Ludwigia)* и некоторых пластинчатожаберных позволяет сопоставлять иноцерамовые отложения северо-востока СССР со среднеюрскими отложениями Западной Европы, Северного Кавказа и Русской платформы.

Распространение некоторых форм пластинчатожаберных и особенно группы *In. retrorsus* Keys., которые встречаются не только на Аляске и Дальнем Востоке, но даже в Гренландии и на севере Европы, указывает на широкое сообщение северо-восточного среднеюрского бассейна с окружающими морями.

Среднеюрское море непосредственно было связано с Дальним Востоком, с Северной Америкой через Аляску и с Европой через Арктический бассейн. Присутствие иноцерамов группы *In. retrorsus* Keys. в юрских отложениях индонезийского архипелага указывает на свободное сообщение бореального моря с водами Тихого океана.

Верхний отдел

В связи с относительной бедностью окаменелостями верхнеюрских отложений на преобладающей части северо-востока СССР было принято не совсем обычное их деление. По фауне аммонитов и белемнитов, чрезвычайно скромной по количеству видов, а главным образом по фауне пластинчатожаберных, среди которых резко преобладают ауцеллы, в отложениях верхней юры удалось установить следующие стратиграфические подразделения, несколько отличающиеся по своему объему от обычных подразделений европейской шкалы: келловей — нижний оксфорд, верхний оксфорд — нижний кимеридж, верхний кимеридж — нижний волжский ярус и предположительно верхний волжский ярус.

Келловей — оксфорд залегает на средней (иноцерамовой) юре совершенно согласно; сложен песчаниками, менее развитыми алевролитами, песчанистыми и песчано-глинистыми сланцами, содержащими иногда редкие прослои туфогенных пород и углистых сланцев. По составу песчаники в подавляющем большинстве относятся к типу полимиктовых. Наряду с прослоями равномернозернистых песчаников (мелко- и среднезернистых) встречаются неравномернозернистые песчаники туфогенного облика. Некоторые прослои песчаников содержат карбонаты. Окраска песчаников варьирует от светло-серой до темно-серой в зависимости от примеси глинистых и углистых частиц. Последние иногда скапливаются в углистые пропластки мощностью 10—15 *мм.* В песчаниках, переходных к алевролитам и песчанистым сланцам, можно наблюдать слоистую текстуру, образованную чередованием тонких прослойков псаммитового и глинистого материала. Песчанистые и песчано-глинистые сланцы слоисты, дают плитняковую или каравае-

образную отдельности, встречаются то пачками, то отдельными прослоями. Мощность отдельных пачек сланцев, разделяемых песчаниками, не превышает 30—40 *м*. Мощность отдельных прослоев сланцев колеблется в широких пределах от 5—10 *см* и менее до 1—2 *м*, редко превышая 4—5 *м*. Здесь обнаружены *Arcticoceras ishmae* Keys., *Cylindroteuthis spicularis* Phill., *C. obelisca* Phill., *Camptonectes giganteus* Arkell, *C. nalivkini* Boriss., *Gryphaea* cf. *dilatata* Sow., *G. colchidensis* Pčel., *Perna calloviensis* Pčel., *P. oolithica* Roll., *P. mytiloides* Lamarck, *Meleagrinella subechinata* Lah., *M. umaltensis* Krimh., *Oxytoma inaequivalves* var. *borealis* Boriss., *Bureiamya tzaregradskii* Vor., *B. mariae* (Orb.), *Tancredia planata* Morr. et Lycett, *Arcomya* cf. *caucasica* Kasansky, *Astarte (Coelastarte) incerta* Pcel., *Terebratula kolymaensis* Moiss., *Coenothyris verae* Vor.

Приведенный список показывает, что типичные формы принадлежат келловей-оксфордским отложениям. Такой вывод согласуется с положением в разрезе юры песчаниковой толщи, залегающей непосредственно на средней юре и перекрываемой отложениями с ауцеллами верхнего оксфорда. Мощность келловей-оксфордских отложений 1200—1350 *м*.

Почти повсюду на территории Яно-Колымской геосинклинали (верховья Колымы, Индигирки и Яны), за исключением районов Армани и Бохапчи, келловей — нижний оксфорд слагают палеонтологически бедные песчаниковые свиты колеблющейся мощности (700—1200 *м*) с резко подчиненными прослоями и пачками сланцев. В них резко возрастает количество растительных остатков.

В пределах Индигирско-Колымского срединного массива келловей-оксфордские отложения (мощностью 750—800 *м*) представлены туфоконгломератами с прослоями кристалло-литокластических и кристалло-пепловых туфов и агломератовых лав андезитов с брахиоподами, пелециподами и *Cadoceras* sp.

На правобережье реки Сеймчана и в районе реки Таскана между иноцерамовыми отложениями (бат) и слоями с *Cardioceras* залегают осадочно-вулканогенные отложения с двустворками и верхнеюрскими растениями (келловей — оксфорд).

На северном побережье Охотского моря и в пределах Алазейского плоскогорья келловей-оксфордским отложениям, вероятно, отвечает тонкостратифицированная серия пород, состоящая из миндалекаменных андезито-базальтов, андезитов и их туфов, а также туфов липарито-дацитов и андезито-дацитов с прослоями углисто-глинистых сланцев, алевролитов и пропластками каменных углей. Мощность этой серии 1500 *м*.

В бассейнах рек Гижиги, Рассохи (Коркодонской), Омолона, на восточном берегу Пенжинской губы, а также на полуострове Тайгонос келловей — оксфорду, по-видимому, отвечают глинистые и песчано-глинистые сланцы, туфогенные песчаники и известковистые алевролиты, гравелиты, туффиты и литокластические туфы андезитов с *Cylindroteuthis* и растениями.

В нижнем и среднем течении реки Алдана, а также по реке Лене (Приверхоянский краевой прогиб) к келловей — оксфорду следует относить угленосную толщу мощностью 250—400 *м* с характерным флористическим комплексом *Cladophlebis aldanensis* Vachr., *Cl. serrulata* Sam., *Raphaelia diamensis* Sew., *Sphenopteris gracillima* Heer. и др. Она покрывает среднеюрские (иноцерамовые) и подстилает ауцелловые отложения верхнего оксфорда.

Как показывает приведенный выше палеонтологический материал, среди пластинчатожаберных существенное значение играют многочисленные *Perna* и крупные *Astarte (Coelastarte)*, которые не встречаются в других частях разреза юрских отложений. Руководящее значение имеют, кроме того, формы из группы *Meleagrinella echinata* Smith, некоторые виды *Tancredia, Oxytoma, Arcomya, Ostrea* и *Gryphaea*, обычно образующие небольшие банки. Меньшее возрастное значение имеют представители таких родов пелеципод, как *Panopaea, Bureiamya, Pleuromya*. Немаловажную роль играют и крупные теребратулиды.

Нижнюю стратиграфическую границу описанных отложений, когда нет руководящих форм, наиболее удобно проводить, руководствуясь полным исчезновением иноцерамов группы *In. retrorsus* Keys. Верхняя граница проводится по появлению ауцелл верхнего оксфорда.

Верхний оксфорд — верхний волжский ярус (ауцелловая юра). Наиболее полный и лучше всего фаунистически охарактеризованный разрез рассматриваемой части верхнеюрских отложений установлен в правобережной части реки Сеймчана и в районе реки Таскана. Эти отложения представлены песчано-глинистыми и глинистыми сланцами и известковистыми алевролитами, которые заключают мощные пачки и прослои туфогенных и полимиктовых песчаников. Среди последних наблюдаются линзы конгломератов и глинистых известняков. В средней части толщи песчаники становятся преобладающими породами; в них встречаются прослои и линзы каменного угля и углистых сланцев. Верхняя часть толщи слагается полимиктовыми песчаниками и алевролитами

с резко подчиненным количеством прослоев туфов андезитов, песчаных и песчано-глинистых сланцев, линз конгломератов и песчанистых известняков. В нижней части найдены *Amoeboceras alternans* Buch., *Perisphinctes* sp., *Aulacostephanus* sp., *Pachyteuthis breviaxis* Pavl., *P. kirghisensis* (Orb.), *Aucella bronni* (Rouill.) Lah., *A. kirghisensis* Sok., *A. lindstroemi* Sok., *A. tenuistriata* Lah., *Meleagrinella umaltensis* Krimh. Такое сочетание ауцелл, белемнитов и аммонитов дает достаточно оснований для датировки возраста отложений в пределах верхний оксфорд — нижний кимеридж.

Средняя часть толщи содержит *Cylindroteuthis magnifica* (Orb.), *Ilovaiskya* cf. *sokolovi* Ilov., *Aucella mosquensis* Buch, *A. rugosa* Fisch., *A. orbicularis* Hyatt, *A. russiensis* Pavl., *Camptonectes zonarius* Eichw. Фауна такого состава определяет возраст отложений в пределах верхний кимеридж — нижний волжский ярус.

Самые высокие слои морской юры в этой толще, отвечающие скорее всего верхнему волжскому ярусу, содержат *Aucella fischeriana* (Orb.), *A. russiensis* Pavl., *A. terebratuloides* Lah., *A. obliqua* Tull., *A. jasikovi* Pavl.

Мощность отложений верхнего отдела юры 1600—1700 *м*.

Отложения верхней юры близкого литологического состава прослеживаются по всей северо-восточной окраине Яно-Колымской геосинклинали от вершины реки Таскана до левого берега реки Индигирки. В Дарпирском районе и по реке Индигирке, в районе порогов, верхнеоксфордско-волжские отложения представлены песчано-глинистыми и глинистыми, нередко известковистыми сланцами с пластами и пачками туфопесчаников, кварцевых порфиров, фельзит-порфиров, андезитов и их туфов. Особенно существенно участие вулканогенных пород в составе верхнеюрских образований Дарпирского района. Здесь повсюду встречаются слои мергелей, конкреции сидерита, остатки растений, прослои углей и конгломератов. В разрезах этой полосы выходов верхней юры, так же как и в разрезе предыдущего района, наблюдается своеобразное чередование прибрежно-континентальных отложений, заключающих остатки растений, и морских ауцелловых слоев.

Верхнеоксфордско-волжским отложениям на Охотском побережье (реки Хасын и Ола) отвечает андезито-базальтовая и андезито-дацитовая серия пород, континентальных по своему характеру, с пачками углисто-глинистых сланцев, тонких туфов и пластиками угля с флорой юрского облика.

В остальных районах северо-восточной части Азии ауцелловые, верхнеоксфордско-волжские отложения (мощностью от 800 до 2000 *м*), залегающие совершенно согласно с постепенными переходами на песчаниках келловея — нижнего оксфорда, представлены главным образом глинисто-сланцевыми породами с подчиненными песчаниками и эффузивными образованиями. В каждом отдельном разрезе ауцелловой юры заметно преобладание то песчаников, то сланцев, то эффузивов. В пределах Яно-Колымской и Чукотской геосинклиналей характерны мощные свиты глинистых сланцев и песчаников, иногда лишь с прослоями и пачками конгломератов и эффузивных пород.

В пределах Индигирско-Колымского срединного массива, низовий Омолона и на правобережье реки Коркодона в толще верхней юры наряду с песчано-сланцевыми, местами туфогенными отложениями присутствует значительное количество эффузивных пород основного и среднего состава. Юго-западнее, между реками Кедоном и Омолоном, а также севернее получают преимущественное развитие песчаники.

В Чукотско-Камчатском районе, охватывающем и бассейн реки Анадырь (область кайнозойской складчатости), верхняя юра лежит с угловым несогласием на различных свитах палеозоя или докембрия. Она представлена в основном глинистыми сланцами и песчаниками, чередующимися в различных соотношениях друг с другом.

В подавляющем большинстве разрезов верхнеюрских отложений, у их верхней границы, наблюдается смена морских отложений мощными прибрежно-континентальными и континентальными угленосными отложениями (нижний мел). Только в пределах Камчатской геосинклинали, а также в низовьях Лены и на побережье моря Лаптевых морской режим продолжал существовать на протяжении всей верхнеюрской и части нижнемеловой эпох. Понятно поэтому, что здесь наряду с постепенным, почти неразличимым, изменением литологического типа осадков совершается вполне постепенный фаунистический переход от юрских к меловым слоям.

Возраст перечисленных выше комплексов ауцелл хорошо обосновывается совместно встречающимися с ними цефалоподами в разрезах Европейской части СССР. На основании цефалопод и ауцелл Андерсон (Anderson, 1933, 1938) дает для Калифорнии наиболее дробную стратиграфическую схему отложений самой верхней части юры (портланда и **аквилона**).

Сопоставление с верхней юрой этих областей облегчило расчленение верхнеюрских отложений северо-востока СССР и подтвердило возраст каждой выделенной стратиграфической единицы, несмотря на бедность содержащихся в них ископаемых. Основываясь на ассоциации весьма типичных аммонитов, многочисленных ауцелл и другой фауны, их можно параллелизовать и с верхнеюрскими (ауцелловыми), преимущест-

венно сланцевыми отложениями Дальнего Востока, Аляски, западного побережья Северной Америки и Гренландии.

Нижняя стратиграфическая граница рассматриваемых отложений проводится, как правило, ниже слоев с ауцеллами группы *A. bronni*. Литологически она отчетливо выражена и отмечается резкой сменой пород; песчаниковые разности пород, указывающие нередко на регрессивные условия формирования осадков, сменяются глинисто-сланцевыми.

Верхняя граница юрских отложений весьма расплывчата и неопределенна. Объясняется это обстоятельство тем, что в большинстве случаев изменение фациального облика отложений по вертикали (особенно это касается тех разрезов, где происходит смена морских осадков угленосными) совершается постепенно.

Верхнеюрское море по сравнению с предыдущей эпохой имело широкую связь с окружающими морями. Оно сообщалось как с Северным Арктическим бассейном, так и с восточными и западными краевыми тихоокеанскими бассейнами, на что указывает наличие общих фаунистических форм бореального типа с Северной Америкой, Аляской, Дальним Востоком и островами Полярного моря. Через Арктический бассейн, который располагался в основном в районах современных водоемов, осуществлялась связь с Европейской частью СССР и Восточной Гренландией. Южнее, на Дальнем Востоке СССР, верхнеюрское (ауцелловое) море, по-видимому, не проникало западнее реки Буреи, занимая примерно ту же площадь, что и среднеюрское море. Оно представляло собой окраинную часть Восточно-Азиатского геосинклинального бассейна.

Картина будет неполной, если не осветить интересный разрез юрских отложений Ленско-Анабарского района, примыкающего с северо-запада к рассматриваемой территории. В последние годы он разработан довольно детально, особенно в части стратиграфии верхнего отдела юры, который отличается более полной палеонтологической характеристикой. Этот разрез дается в сокращенном виде, в интерпретации В. Н. Сакса [1]. Фауна определялась главным образом Н. С. Воронец и В. И. Бодылевским.

Нижний отдел

Нижний лейас (?). Непосредственно залегает на верхнем триасе, имея в основании горизонт коричневых глин, переходящих выше в песчано-алевритовую толщу с конгломератами мощностью до 120 *м*. Фауна *Monotis lisabeti* Vor., *Panopaea emeljanzevi* Vor., *Turritellela volubilis* (Gerke et Soss.). Весьма возможно, что это прибрежно-морские отложения геттанг-синемюрского возраста.

Средний лейас. В основании лежат песчаники и конгломераты со среднелейасовыми *Harpax* и микрофауной (вероятно, плинсбахский ярус).

Выше залегает толща глин, алевролитов и песчаников с *Amaltehus margaritatus* Montf., *Myophoria laevigata* Zief. и различными видами *Harpax* (домерский ярус). Мощность среднелейасовых отложений изменяется от 150 до 450 *м*.

Верхний лейас (тоар) сложен глинами, алевролитами и песчаниками с *Arctotis vai* Petr., *Dactylioceras* aff. *annulatum* Simps., *Passaloteuthis* и своеобразной микрофауной. Мощность от 105 до 250 *м*.

Средний отдел

Средний отдел в нижней части сложен песчаниками и алевролитами с *Ludwigia concava* (Sow.), *Arctotis lenaensis* (Lah.)

Средняя часть отдела представлена преимущественно глинами с *Mesoteuthis* sp., *Meleagrinella decusssata* Goldf., *Inoceramus* из группы *J. retrorsus* Keys. (вероятно, байос).

В верхней части отдела получают развитие песчаники с *Arctocephalites*, *Cranocephalites*, нижнебатским *Morrisiceras*, *Arctotis sublaevis* Kosh., *Inoceramus ex* gr. *retrorsus* Keys. (бат). Мощность отложений среднего отдела юры около 500 *м*.

Верхний отдел

Келловей и нижний оксфорд мощностью 40 *м* сложены глинами, аргиллитами и алевролитами. Келловей подразделяется на три подъяруса.

---

[1] Труды Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем северо-востока СССР, 1957 г., Магадан, 1959.

Нижний подъярус выделяется по фауне *Arcticoceras, Macrocephalites, Cadoceras elatmae* Nik., *C. calyx* Spath, *Seymourites*. Средний подъярус выделяется несколько условно по присутствию *Cadoceras tschefkini, C. milaschevischi* (Nik.). Верхний подъярус — по присутствию *Cadoceras nikitini* Sok. и *Quenstedticeras*.

Нижний оксфорд содержит *Cardioceras cordatum* Sow., *C. anabarense* Pavl., *Aucella*.

Верхний оксфорд, сложенный глинами и глауконитовыми песчаниками, заключает *Amoeboceras alternans* Buch, *Aucella bronni* (Rouill.) Lah.

Нижний кимеридж. Глины и глауконитовые песчаники с *Amoeboceras kitchini* Salf., *Rasenia* sp., *Aucella, Amoeboceras kochi* Spath, *A. decipiens* Spath. Отложения верхнего кимериджа не установлены. Возможен размыв.

Толща мощностью около 20 *м*, объединяющая два последних яруса юрской системы, сложена в основном глинами и аргиллитами с редкими линзами известняков. По фауне в ней выделяются:

Слои с *Subplanites* и *Pectinatites, Dorsoplanites* и *Pavlovia, Laugeites* и *Aucella russiensis* Pavl. (нижний волжский ярус).

Слои с *Craspedites, Taimyroceras, Aucella fischeriana* (Orb.), *A. terebratuloides* Lah. (верхний волжский ярус).

Изложенные материалы по стратиграфии отложений юрской системы, а также выявленное крайне большое разнообразие их разрезов позволяют установить закономерности, касающиеся взаимосвязи между развитием колебательных движений земной коры рассматриваемой территории и условиями осадконакопления в это время. Дифференцированный характер этих движений в конечном счете привел к определенному распределению и смене различных литологических типов юрских пород.

Основными источниками обломочного материала служили Байкало-Патомское нагорье, Алданский и Анабарский щиты Сибирской платформы. По-видимому, менее существенную роль играли области размыва, расположенные к югу и востоку,— районы Охотского побережья и примыкающей северной части Охотского моря, а также область Чукотско-Камчатского поднятия и массивы на севере описываемой территории. Внутренние многочисленные поднятия различных размеров и очертаний также являлись источниками терригенного материала.

В геттанг-синемюрское время Анабарский и Алданский щиты Сибирской платформы оставались, как и в предыдущие эпохи, областями размыва. Континентальные отложения этого возраста, представленные песчаниками с линзами и прослоями конгломератов, продолжали накапливаться в Вилюйской впадине, в Приверхоянском и, возможно, Ленско-Хатангском прогибах. В пределах, по-видимому, всего Верхоянья происходило также формирование континентальных и прибрежных, преимущественно песчаниковых отложений с конгломератами. К востоку континентальные отложения Сибирской платформы и Верхоянья сменяются прибрежными песчаниковыми отложениями лейаса.

В Яно-Колымской геосинклинали нижнелейасовые отложения представлены преимущественно сланцевыми и сланцево-вулканогенными породами с редкими, невыдержанными прослоями песчаников. К северо-востоку и юго-западу сланцы сменяются толщей песчаников и сланцев, находящихся примерно в равной пропорции и содержащих иногда прослои известковистых пород и глинистых известняков. В пределах восточной части геосинклинали в песчано-сланцевых образованиях лейаса постепенно повышается роль вулканогенных пород, вплоть до образования сланцево-вулканогенных толщ с доминирующей вулканогенной частью.

На площади, охватывающей бóльшую часть Индигирско-Колымского срединного массива, геттанг-синемюрские отложения не установлены. Не известны они и на площади Омолоно-Коркодонского и Тайгоносского массивов. На это время здесь падает перерыв в осадкообразовании. Лишь в северной части Индигирско-Колымского массива заложившаяся в верхнетриасовую эпоху Алазейская впадина продолжала прогибаться, видимо, и в нижнелейасовое время. В ней формировались преимущественно вулканогенные образования. На восточном крыле Омолоно-Коркодонского массива (река Кегали) также известен маломощный нижний лейас, представленный осадочно-вулканогенными породами. Можно предполагать, что подобного состава нижний лейас имеется и на северо-восточном побережье Пенжинской губы. В пределах Чаун-Чукотского района продолжали накапливаться, очевидно, прибрежные и континентальные осадки, среди которых доминируют песчаники.

В плинсбахском, домерском и тоарском ярусах распределение фаций в большей своей части сходно, за исключением деталей. В течение этих веков на западе северо-востока СССР, в полосе, прилегающей с запада к Верхоянскому хребту (Ленско-Вилюйская впадина), отлагались преимущественно известковистые песчаники, алевролиты и аргиллиты эпиконтинентального Сибирского моря. В тоарское время в пределах Вилюйской впадины формировались главным образом тонкозернистые глинистые осадки.

Восточнее располагается зона преимущественно песчаных морских отложений. В направлении к осевой части Яно-Колымской геосинклинали происходило фациальное замещение преимущественно песчаниковых, сравнительно мелководных отложений песчано-сланцевыми, с отклонениями то в сторону преобладания глинисто-сланцевых образований, то в сторону господства песчаников. Появление вновь песчаников в полосе, прилегающей к району палеозойских цепей Черского, несомненно указывает на то, что в течение этих веков привнос обломочного материала происходил и с северо-востока. Это позволяет говорить о том, что в пределах Индигирско-Колымского срединного массива существовала область размыва, где плинсбах-домерские и тоарские осадки отсутствуют, а поверх различных свит палеозоя и триаса ложатся келловейские отложения. В пределах Яно-Колымской геосинклинали в тоаре выделяется полоса отложений, простирающаяся в северо-западном направлении через верховья рек Яны, Индигирки и Колымы, где породы представлены преимущественно глинистыми осадками, которые со всех сторон окаймляются областями развития песчано-глинистых пород.

Юго-восточнее и восточнее, в районах Колымы и примыкающей северо-восточной части Охотского побережья, в составе песчано-глинистых отложений с доминирующей глинистой частью большую роль играют вулканогенные породы. Преимущественно вулканогенные породы среднего и основного состава, при незначительном участии нормально-осадочных образований, получают распространение на северном побережье Охотского моря. Нередко в отдельных частях разреза лейаса располагаются пачки тонкослоистых пород, состоящих из многократного и тонкого чередования сланцев, алевролитов, туфов, туффитов и туфограувакк. Мощность этих отложений весьма различна. Она значительно возрастает за счет вулканогенных пород, играющих существенную роль в составе толщ. В районах восточной окраины Яно-Колымской геосинклинали, а также Березовки и низовьев реки Коркодона лейас представлен сходной песчано-сланцево-вулканогенной серией пород, но с характерным содержанием прослоев или неправильных линз серых глинистых известняков.

Осадки плинсбаха и домера в пределах значительной части Омолоно-Коркодонского поднятия отсутствуют. В это время здесь еще продолжалось поднятие и район оставался областью размыва. Лишь на северо-западном продолжении структуры обособляются участки погружений, где накапливались мелководные песчаники и осадки континентального характера.

Появление в пределах Алазейской впадины нижнеюрского моря совпало с началом интенсивной вулканической деятельности. Потоки и покровы андезито-базальтов, андезитов и более кислых эффузий, излившихся в подводных условиях, чередовались с туфами основных эффузивов, почти лишенных органических остатков. Лейасовые морские осадочно-вулканогенные отложения, видимо, формировались и на западном побережье севера Камчатки. На большей части Чукотско-Камчатского поднятия, по всей вероятности, располагалась суша.

В среднеюрскую эпоху условия накопления мало изменились по сравнению с тоарским временем. На западе территории, в пределах Верхоянского хребта и смежных наиболее мобильных участков Сибирской платформы (прогибы и Вилюйская впадина), располагалась область накопления сравнительно маломощных, преимущественно известковистых песчаников с прослоями алевролитов и аргиллитов.

К западу от Верхоянья обнаруживается переход к зоне преимущественного развития песчано-сланцевых и глинисто-сланцевых образований Яно-Колымской геосинклинали. Грубозернистость среднеюрских осадков и богатство их вулканогенным материалом увеличиваются по мере приближения к области размыва, которая располагалась, видимо, в северной части Охотского моря. К западу от Индигирско-Колымского массива располагался район преимущественно песчаниковой седиментации пород. В участках, прилегающих к юго-восточному выступу массива, продолжали накапливаться осадочно-вулканогенные образования. Сходными образованиями представлена маломощная средняя юра в низовье реки Пенжины и на западном побережье Камчатки.

Наиболее северо-восточные выходы отложений средней юры встречаются в районе Чаунской губы и северо-восточного Приколымья. Здесь они представлены песчаниками, известковистыми песчаниками с резко подчиненным количеством сланцев. Участок между Омолоно-Коркодонским и Индигирско-Колымским массивами оставался также в зоне накопления преимущественно песчаных и известково-песчаных маломощных

отложений, а в районе, охватывающем вершину Рассохи, Кедон и Уляган,— даже континентальных осадков. На Алазейском плоскогорье выделяется внутренняя область преимущественно вулканогенных образований.

В келловее — нижнем оксфорде резко сокращается площадь развития глинисто-сланцевых пород. На большей части исследованной площади северо-востока Азии низы верхней юры представлены преимущественно песчаниками.

В пределах Ленско-Вилюйской депрессии устанавливается континентальный режим осадконакопления и происходит формирование песчано-глинистых угленосных отложений. К низовьям Лены последние постепенно замещаются морскими песчано-глинистыми осадками с прослоями известняков. Более регрессивный тип осадков, чем в предыдущие эпохи, свидетельствует о том, что Ленско-Вилюйская депрессия и Яно-Колымская геосинклиналь еще продолжали погружаться, но уже на фоне общего медленного поднятия поверхности. Только этим и можно удовлетворительно объяснить преимущественное накопление песчаников в геосинклиналях, где к тому же обособляются отдельные участки с прибрежно-континентальными условиями образования угленосных осадков. В результате развития этого процесса осушается северное побережье Охотского моря и обширный Омолоно-Анюйский район, где после отложения морских верхнелейасовых и среднеюрских осадков получают развитие континентальные осадочно-вулканогенные образования.

Разрастаются краевые поднятия, и среди них особенно Чукотско-Камчатское поднятие. В это же время погружается Индигирско-Колымский срединный массив и на большей его части устанавливается морской режим осадконакопления. По направлению к массиву терригенные, преимущественно песчаниковые типы пород вытесняются, замещаясь вулканогенными и осадочно-вулканогенными отложениями с многочисленными брахиоподами и пелециподами.

В верхнем оксфорде — верхнем волжском ярусе прибрежно-континентальные и континентальные фации (песчаники, глины, мергели, известковистые песчаники) с углями продолжают накапливаться в Вилюйской впадине. В пределы же Приверхоянского прогиба в результате более интенсивного его погружения трансгрессирует мелководное ауцелловое море. Здесь происходит отложение аргиллитов, алевритистых мергелей и песчаников, частью известковистых.

В результате продолжающихся восходящих движений вся огромная площадь Верхоянья и причленившиеся с востока участки Яно-Колымской геосинклинали становятся областью размыва. Преимущественное развитие сравнительно тонкозернистых осадков в зонах накопления, окружающих эту приподнятую область, говорит о том, что морфологически она была выражена слабо. Одновременно с поднятием последней происходит погружение центральных и восточных частей рассматриваемой территории. Чукотско-Камчатское поднятие, бывшее ранее областью размыва, испытало также некоторое прогибание, в результате чего значительная его часть покрылась морем.

На площади Индигирско-Колымского срединного массива и смежных участков обособляется район, где накопление глинистых и песчаниковых осадков сопровождалось интенсивной вулканической деятельностью. По направлению на юг и юго-восток разрез обогащается карбонатными породами. На северо-восточном погружении массива получают развитие сходные осадочно-вулканогенные образования. К этой же фациальной зоне сравнительно мелководных морских осадков относятся ауцелловые отложения севера Камчатки и нижнего течения реки Пенжины. Однако здесь они обогащаются более крупным обломочным материалом и наряду с песчано-глинистыми и глинистыми сланцами, переслоенными андезитами, в общем разрезе встречается большое количество песчаников, граувакк и туфобрекчий. Условия формирования глинисто-сланцевых отложений с редкими прослоями глинистых известняков и песчаников устанавливаются в северо-восточной части Охотского побережья. Продвижение глинисто-сланцевых фаций дальше на северо-восток, в бассейны рек Пенжины и Анадыря, отчетливо фиксируется в разрезах.

В Ольско-Хасынском районе продолжается образование континентальных, преимущественно вулканогенных пород. Здесь происходит формирование толщ, состоящих из андезито-базальтов, андезитов, андезито-дацитов, дацитов и их туфов, чередующихся неравномерно с маломощными пачками осадочных и осадочно-туфогенных пород. По направлению к северу они замещаются прибрежно-морскими песчано-сланцевыми отложениями. Вблизи существующих внутренних поднятий морские песчано-глинистые отложения обогащаются песчаниками, которые иногда играют доминирующую роль (Омолоно-Коркодонский район). В районе Полоусного хребта на обширной площади накапливаются мелководные песчано-сланцевые отложения морских терригенных осадков (песчаники и сланцы); подобная картина наблюдается и в Чаун-Чукотском районе.

На границе триаса и юры продолжаются интенсивные колебательные движения и поднятие отдельных участков суши. В геттанг-синемюрское время сокращается по сравнению с верхнетриасовым распространение юрского моря. Областями размыва и сноса наряду с Сибирской платформой становятся Новосибирские острова и остров Врангеля, юго-западная и восточная части Индигирско-Колымского массива, несколько увеличивается площадь Омолоно-Коркодонского поднятия, значительно расширяется Чукотско-Камчатское поднятие.

В плинсбахский и домерский века море значительно продвигается на запад и уходит за пределы Верхоянского хребта. Таким образом, на протяжении лейаса большая часть территории северо-востока СССР была занята морским бассейном, где происходило накопление осадков. Устойчивыми областями размыва являлись Чукотско-Камчатская суша, а также крупный остров Индигирско-Колымского массива и архипелаг мелких островов, расположенных в районе Омолоно-Коркодонского массива.

В среднеюрское время границы моря и суши претерпевают незначительные изменения; на востоке лишь несколько увеличивается Чукотско-Камчатская суша.

Резкие изменения произошли на границе средне- и верхнеюрского времени; по-видимому, они были связаны с орогоническими движениями. Значительно сокращается территория суши Индигирско-Колымского массива, и морская трансгрессия проникает на Новосибирские острова. Одновременно сильно расширяется в западном направлении Чукотско-Камчатская суша.

К концу верхнеюрского времени происходят значительные поднятия и море покидает большую часть рассматриваемой территории. Местами происходит накопление континентальных и угленосных отложений юры. В течение всего юрского времени вулканическая деятельность локализуется в пределах Индигирско-Колымского, Березовско-Россошинского и Охотского районов; в верхнеюрское время интенсивность ее значительно увеличивается.

Литература

Атласов А. П., 1938. Орулганский хребет, Тр. Аркт. ин-та, **99**.

Атласов А. П., 1938. Геологическое исследование Селегняхо-Индигирских гор и южных отрогов хребта Полоусного, Тр. Аркт. ин-та, **99**.

Бобин Е. С., 1930. Геологические исследования 1927 г. в бассейне среднего течения реки Вилюя, Изв. ГГРУ, **49**, № 2.

Бруснев М. И., 1904. Отчет начальника экспедиции на Ново-Сибирские острова для оказания помощи барону Толлю, Изв. Акад. наук, **XX**, № 5.

Бунге А. А., 1887. Предварительный отчет об экспедиции на Ново-Сибирские острова, Изв. Русск. геогр. общ., **XXIII**, вып. 5.

Вакар В. А., 1931. Геологические исследования в бассейне р. Березовки Колымского округа, Изв. Всесоюзн. геол.-разв. объедин., **50**, вып. 65.

Вакар В. А., 1932. Геологические наблюдения в полярной части хребта Черского, Изв. Всесоюзн. геол.-разв. объедин., **51**, вып. 19.

Вакар В. А., 1935. Предварительные сообщения о результатах работ Анюйско-Чукотской геологической экспедиции 1933—1935 гг., Бюлл. Аркт. ин-та, № 8.

Воллосович К. А., 1930. Геологические наблюдения в тундре между нижними течениями рек Лены и Колымы (по материалам Санга-Юряхской экспедиции 1908 г. и Ленско-Колымской экспедиции 1909 г.), Обработка к печати Р. Ф. Геккер, Тр. комиссии по изучен. Якутской АССР, **XV**.

Eichwald E., 1842. Ueber Jchtyosauren und Ceratiten Russlands, Bull. Scien. Acad. Sc., St.-Pet., **IX**, № 8 (200).

Keyserling A., 1845. Beschriebung einiger von Dr. A. Th. v. Middendorff mitgebrachten Ceratiten des arctischen Sibiriens, Bull. phys.-math. Ac. Sc., St.-Pet., **V**, № 11.

Крымгольц Г. Я., Петрова Г. Т., Пчелинцев В. Ф., 1938. Фауна морских мезозойских отложений Якутской АССР, Тр. Аркт. ин-та палеонт. Сов. Арктики, вып. 5.

Кузнецов С. С., 1929. К геологии реки Тюнг Вилюйского округа Якутской области.

Lahusen J., 1886. Die Inoceramen-schichten an dem Olenek und der Lena, Mem. Ac. Sc., St.-Pet., ser. VII, **XXXIII**, № 7.

Maak R., 1888. Der Wiluikreis des Gouvernements Jakutsk, Referat mit einigen Bemerkungen von Fr. Schmidt, Neues Jahrbuch, **I**.

Обручев С. В., 1931. Колымо-Индигирский край, Географический и геологический очерк, Тр. СОПС, серия Якутская, вып. 1.

Павлов А. И., 1914. Юрские и нижнемеловые *Cephalopoda* Северной Сибири, Зап. АН, **XXI**, № 4.

Ржонсницкий А. Г., 1918. Краткий отчет о геологических исследованиях в бассейнах рек Вилюя и Лены, Зап. минер. общ., сер. 2, ч. 51, вып. 1.
Ржонсницкий А. Г., 1918. О распространении морского доггера в Северной Сибири, Зап. минер. общ., сер. 3, ч. 51, вып. 1.
Ржонсницкий А. Г., 1924. Исследования в бассейне реки Вилюя, Зап. минер. общ., сер. 2, ч. 52.
Сакс В. Н., 1959. Общая схема стратиграфии юрской и меловой систем Сибири и Арктики, Тр. межведом. совещ. по разраб. унифиц. страт. схем СВ СССР, 1957.
Толль Э. В., 1894. Экспедиция Академии наук на Новосибирские острова и побережье Ледовитого океана в 1893 г., Изв. Русск. геогр. общ-ва, XXX, вып. 4.
Толль Э. В., 1899. Очерк геологии Новосибирских островов и важнейшие задачи исследования полярных стран, Зап. Ак. наук по физ.-мат. отд., сер. VIII, IX, № 1.
Толль Э. В., 1905. Исследование горных пород и окаменелостей, собранных Русской полярной экспедицией на Новосибирских островах, Изв. Акад. наук, XXII, № 1.
Толмачев И. П., Баклунд О. О., 1907. Коллекции Хатангской экспедиции Русского географического общества, доставленные в геологический музей им. Петра Великого при Академии наук, Тр. Геол. музея Ак. наук, I, вып. 1.
Худяев И. Е., 1928. См. в библиографии к Аркеллу.
Чекановский А. Л., 1875. Оленекская экспедиция (письмо к секретарю Общества от 24 апреля 1875 г. из Иркутска), Изв. Русск. геогр. общ-ва, XI, отд. II.

Часть VII

АМЕРИКА И АРКТИКА

ГЛАВА 22

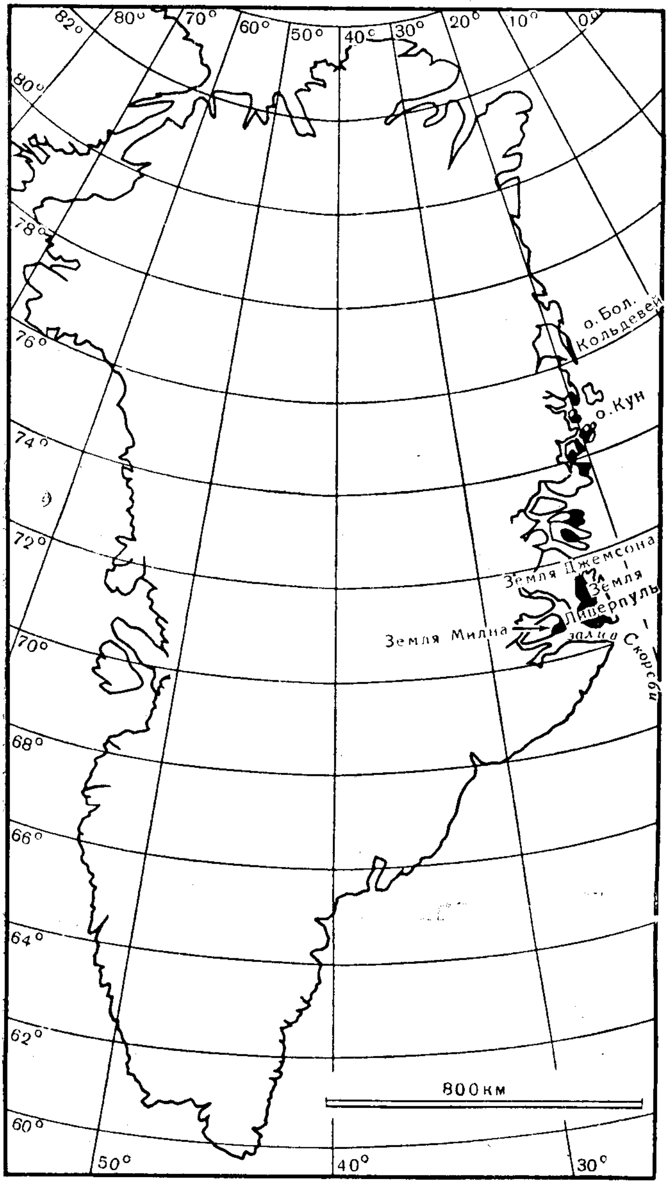
ГРЕНЛАНДИЯ И АРКТИЧЕСКАЯ ОБЛАСТЬ АМЕРИКИ

Юрские отложения в пределах Гренландского щита обнажаются только в полосе фьордов и островов на восточном побережье, от 70 до 77° с. ш. Это единственные юрские отложения на всей восточной стороне американских континентальных щитов, лежащие выше уровня моря. Отложения представлены мелководными, почти целиком обломочными породами, характеризующимися в большинстве горизонтов обилием слюды; как и в других арктических районах, количество известняков незначительно. Породы залегают на гнейсах, каледонских гранитах и на породах палеозоя и триаса. В некоторых местах (район залива Скорсби) эти отложения начинаются с дельтовых слоев рэта — нижнего лейаса, содержащих богатую флору умеренно теплой зоны, как в Скании и Германии. В других местах они начинаются базальными конгломератами и немыми песчаниками, вероятно относящимися к верхней части средней юры. В нижнем и верхнем кимеридже и в нижнем портланде развиты темные глинистые сланцы с аммонитами, а часть нижнего портланда обогащена глауконитом; таким образом, как в литологическом, так и в палеонтологическом отношении здесь имеется большое сходство с севером СССР и Англией. Общая мощность юрских отложений достигает 1400—1500 *м* (исключая рэт).

Юрские отложения Гренландии свидетельствуют о ряде трансгрессий «океана Скандии» на нарушенную глыбовыми сбросами, неравномерно опускающуюся краевую зону континента. Они отлагались на западном побережье океана, распространявшегося к востоку на Баренцов шельф и оставившего осадки на Шпицбергене и Андё и по обе стороны Шотландского нагорья. На западе они граничат с гренландскими гнейсами по плоскости древнего разрыва, сходного с разрывами, наблюдающимися в Сатерленде и Скании. Разрывы здесь обусловлены каледонскими и варисцийскими горообразовательными движениями, а в юрское время нарушенная сбросами прибрежная кромка неравномерно опускалась с дифференцированным наклоном тектонических блоков. Средняя часть оставалась над водой, разделяя выходы юрских пород на северную и южную области.

В северной области, включая остров Клаверинг, форланд Уолластона, остров Кун и всю территорию к северу до острова Кольдевей (фиг. 83), развиты только отложения верхней юры и нижнего мела. Келловейская «желтая серия» залегает трансгрессивно на пермских или более древних породах, а выше следует согласное напластование отложений вплоть до верхнего кимериджа. Затем наступила сбросовая фаза

с наклоном блоков к западу. Местами за моноклинально падающими породами кимериджа непосредственно следует трансгрессивно залегающий валанжин. Но на форланде Уолластона и на острове Клаверинг



Фиг. 82. Карта, показывающая выходы юрских пород в Гренландии.

конгломераты, предположительно относимые к нижневолжскому ярусу и к портланду, трансгрессивно и несогласно перекрывают более древние породы, вплоть до каледонских гнейсов (Маупс, 1947). Эти горообразовательные движения совпадали по времени с главной фазой невадской

орогении, вызвавшей нарушения на западе Северной Америки, от Аляски до Калифорнии.

На севере южной области юрского осадконакопления окаменелости юрского возраста встречаются на острове Географического Общества (фиг. 83), где серия песков, песчаников и конгломератов мощностью 400 *м* перекрывает слои, вероятно, триасового возраста. Эту серию предположительно относят к келловею на основании ее сходства с желтой серией, обнажающейся дальше к северу (Donovan, 1949, 1955, 1956). Юрские морские окаменелости встречаются также на острове Трейлл (Donovan, 1953). В юго-западной части этой области, на Земле Милна, разрез юры начинается немыми песчаниками мощностью 200 *м* (песчаники залива Шарко), залегающими непосредственно на гранитах. За ними следуют верхнеоксфордские глинистые сланцы, перекрывающиеся слоями с наиболее полно представленной (по сравнению с другими районами Гренландии) верхнеюрской фауной.

Лейасовые и келловейские отложения развиты главным образом на юге Земли Джемсона и на небольшом участке Земли Ливерпуль (северное побережье залива Скорсби), по обе стороны Харри-фьорда (фиг. 83). Бóльшая часть территории Земли Джемсона покрыта ледниковыми отложениями, но нижнеюрские и рэтские породы выходят на поверхность вдоль западного берега Харри-фьорда, слагая утесы Нейлс-Клиффс (фото XXIV). Близ мыса Стюарт, на южной оконечности Земли Джемсона, эти утесы возвышаются над уровнем моря примерно на 10 *м*; дальше к северу высота их достигает 600 *м*. Затем они постепенно понижаются, но протягиваются далее на запад от перешейка, образуя западный берег Карлсберг-фьорда; общее протяжение полосы их выходов достигает 2° по широте. По направлению к внутренней части страны местность повышается; здесь встречаются отдельные выходы верхнеюрских отложений, венчающиеся обнаженным плато, сложенным кимериджскими породами. Общее падение слоев — юго-западное или западное в сторону от кристаллических пород Земли Ливерпуль. Этот наклон породы приобрели в поздне- или послеюрское время, так как осадки, по-видимому, поступали с материка, расположенного на западе; Земля Ливерпуль представляет собой опрокинутый блок, ограниченный сбросами.

На Земле Милна ледниковых отложений значительно меньше и верхнеюрские породы слагают серию возвышающихся в рельефе террас, начиная от восточного побережья севернее мыса Лесли, до горной гряды, покрытой портланд-волжско-валанжинскими песчаниками мощностью 330 *м* (песчаники Хартсфьелль). Общее падение слоев восточное.

Наиболее исчерпывающие сведения по геологии Гренландии опубликованы Кохом (Lauge Koch, 1929, 1929a, 1935); они являются результатом его сорокалетних исследований. Бóльшая часть других опубликованных работ принадлежит участникам многочисленных экспедиций Коха или специалистам, которые занимались обработкой собранных коллекций. Приведенные ниже данные основаны на работах Фребольда (Frebold, 1933), Розенкранца (A. Rosenkrantz, 1934, 1942), Алдингера (Aldinger, 1935, 1937) и Майнца (Maync, 1947, а также работы по мелу, 1934, 1939); использованы монографии Спэта по аммонитам (Spath, 1932, 1935, 1936, 1947, 1957), Донована (Donovan, 1953) и (по лейасу) Розенкранца (Rosenkrantz, 1934). Более ранние изображения аммонитов можно найти в работах Мадсена (Madsen, 1904) и Равна (Ravn, 1911). Последовательность отложений, начиная от оксфорда и ниже,

наблюдалась главным образом на Земле Милна; мощности указаны преимущественно по Алдингеру (Aldinger, 1935); данные по келловею и лейасу получены на Земле Джемсона. Келловейские слои с аммонитами также хорошо развиты на острове Трейлл (Donovan, 1953; Muir-Wood, 1953).

[**Берриас** (свыше 160 *м*). Исключительно интересные отложения встречены в северной области, на острове Кун и форланде Уолластона, на противоположных берегах Линдеманс-фьорда. Последовательность отложений, установленная Майнцом (Maync, 1947, 1949, стр. 28—32, 95—101), с пересмотренными Спэтом (Spath, 1952) определениями аммонитов, имеет, по-видимому, следующий вид:

Верх

Горизонт с *Tollia payeri* (Toula)
130 *м* без аммонитов
Горизонт с *Hectoroceras kochi* Spath (первоначально описанными на Земле Джемсона, Spath, 1947)
12 *м* без аммонитов
Слюдистые сланцы с *Praetollia maynci* и *P. aberrans* Spath (1952)
Свыше 9 *м* без аммонитов
Базальные конгломераты с *Subcraspedites* aff. *preplicomphalus Swinnerton* и *S. (Paracraspedites)* aff. *spasskensis* (Nikitin), а также переотложенными *Stschurovskya* spp. (= «*Laugeites*») и другими портландскими аммонитами (10 *м*)
20 *м* сланцев и песчаников без аммонитов

Зона *subcraspedites* встречается также на Земле Джемсона и на Земле Милна. Она сопоставляется с рязанскими слоями и песчаниками Спилсби; последние также содержат портландские аммониты во вторичном залегании. На Земле Милна эта фауна оказалась самой верхней, найденной в песчаниках Хартсфьелль мощностью 330 *м*, венчающихся меловыми слоями с растительными остатками (100 *м*), возраст которых точно не установлен (Aldinger, 1935, стр. 51).]

Верхний волжский ярус (80—90 *м*). Верхняя часть песчаников Хартсфьелль, вероятно, относится в основном к верхневолжскому ярусу. На Земле Милна в породах были найдены *Craspedites leptus* Spath и *C. ferrugineus* Spath (1936, стр. 85), представленные мелкими экземплярами плохой сохранности, не идентичными ни одной из форм, известных из волжских отложений СССР. В одном местонахождении вместе с небольшим обломком *Craspedites* был обнаружен обломок жилой камеры крупного аммонита, сравнимого с *Titanites*. Однако, принимая во внимание многие неточности, обнаружившиеся при изучении коллекций с Земли Милна (Spath, 1936, стр. 142), и тот факт, что этот «вызывающий сомнение обломок» найден не в обнажении, возможность видового определения, учитывая сохранность формы, конечно, исключается; стратиграфическое соотношение *Titanites* и *Craspedites* также не может быть установлено. Других верхнепортландских аммонитов в Гренландии не найдено.

Ярусы нижний волжский и портландский (свыше 125 *м*). В слое *Lingula*, в средней части песчаников Хартсфьелль (на расстоянии 70 *м* от основания), найден аммонит рода *Stschurovskya* Ilov. and Flor. (1941) (= „*Kochina*" Spath, 1936, *preocc.*, = „*Laugeites*" Spath, 1947), относящийся к виду *S. groenlandica* Spath sp., 1936, стр. 82), близкому типичным видам рода *S. stschurowskii* (Nik.) нижнего волжского яруса СССР. Ниже залегают немые слои песчаников Хартсфьелль мощностью 70 *м*, затем 20—30 *м* песчанистых сланцев с *Dorsoplanites gracilis*

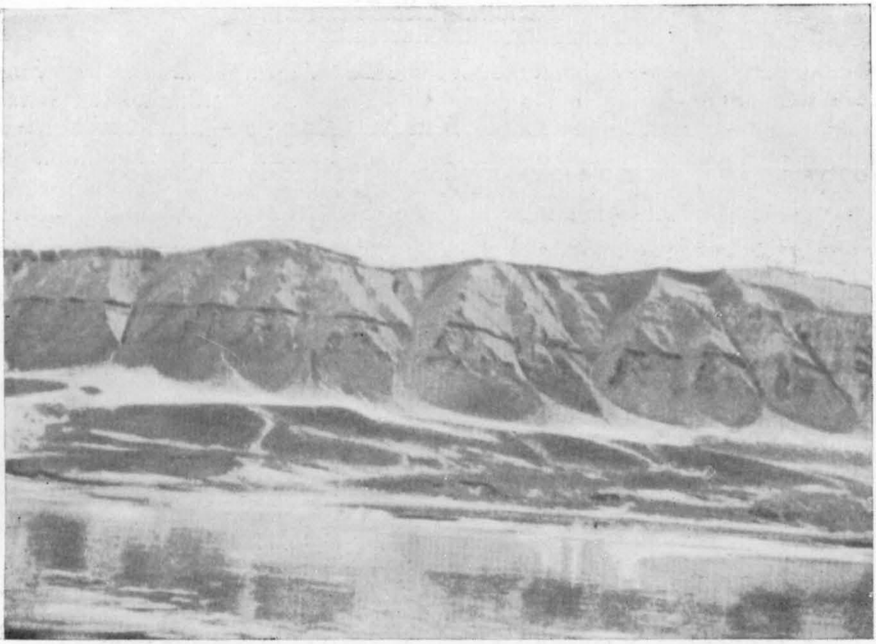
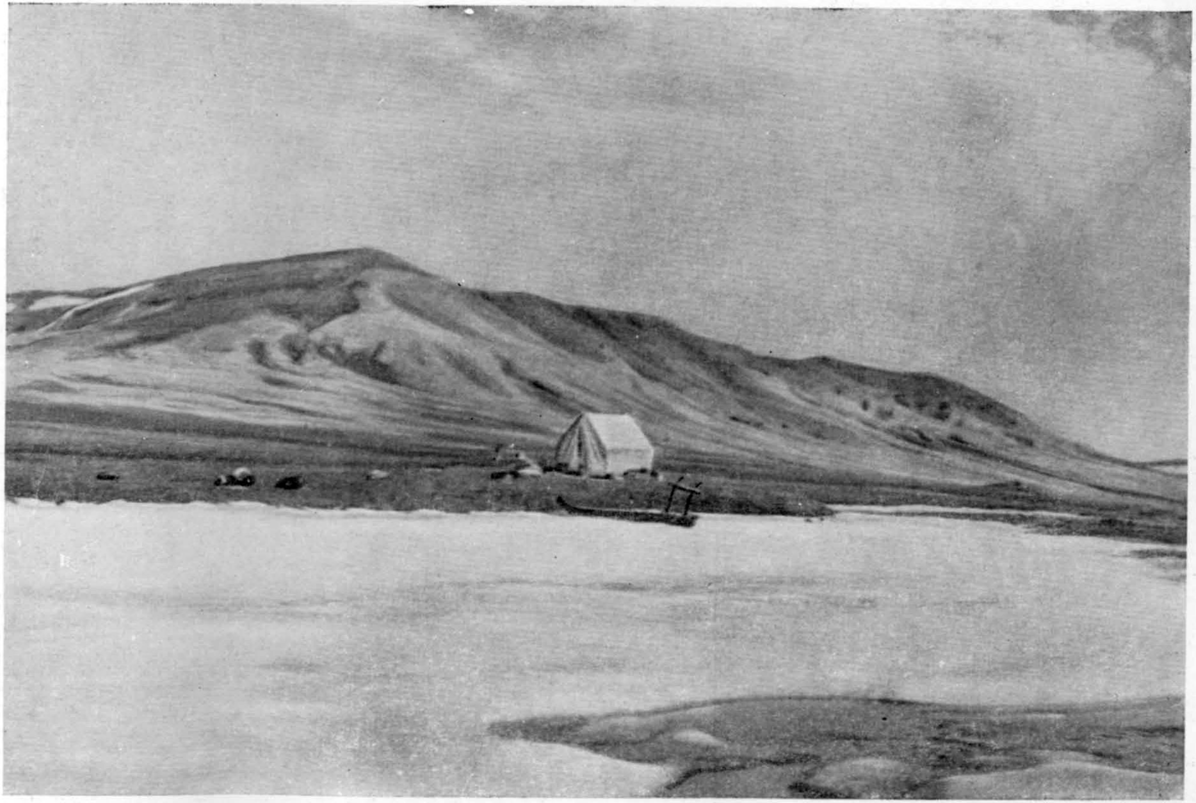


Фото XXIV. Юрские породы клиффов Нейлс, Харри-фьорд, восточная Гренландия (см. фиг. 83).

Фото д-ра Розенкранца.



Ф о т о XXV. Разрезы юрских отложений на острове Принс-Патрик в Арктическом архипелаге Канады (см. фиг. 85).

Фото Тозера, Геологическая служба Канады.

Spath и формами зоны *gorei* верхнепортландских песков, относимыми разными авторами то к роду *Glaucolithites* Buckman, то к роду *Crendonites* Buckman. По мнению Спэта (Spath, 1936, стр. 62), они относятся к последнему роду. Некоторые из них описываются как «почти неотличимые» от английских аммонитов группы *G. gorei,* но всех их относят к новым видам. Эту фауну можно уверенно отнести к зоне *gorei* нижнего портланда.

Нижняя часть портландских песков (зона *albani*) является скорее всего верхней частью нижележащей глауконитовой серии (общей мощностью 50—80 *м*), из которой происходят различные *Pavloviae* и крупный аммонит (около 600 *мм* в диаметре), принадлежащий к группе форм с большим числом оборотов, характерных для портландских песков Англии. К этим формам можно применить несколько названий из многочисленных родовых названий Бакмена. [Спэт (Spath, 1936, стр. 66) относит его к *Behemoth.*]

В конгломератах на острове Кун и форланде Уолластона встречаются также *Dorsoplanitinae* вместе с *Stschurovskya* (Маупс, 1949, стр. 31, 98; Spath, 1947, стр. 58).

Верхний кимеридж (126 *м*?). Разрез на Земле Милна (фиг. 83) сменяется книзу толщей песчанистых глин и песчанистых слюдистых мергелей с конкрециями мощностью 90 *м*. В верхней части (условной) встречены многочисленные *Pavloviae,* сравнимые с формами зон *rotunda* и *pallasioides,* и, кроме того, *Dorsoplanites* spp. Некоторые из этих видов проходят и в вышележащую глауконитовую серию. В нижней части (условной) было собрано шесть видов *Pectinatites,* которых можно с достаточной уверенностью отнести к зоне *pectinatus.*

Средний кимеридж (86 *м*?).Ниже слоев с *Pectinatites* залегают глинистые сланцы (86 *м*), по имеющимся сведениям немые, за исключением тонкого прослоя (на высоте 50 *м* от основания), состоящего из раздавленных раковин перисфинктид. Последние неопределимы, но условно отнесены к *Subplanites* и *Sphinctoceras* (Spath, 1936, стр. 13—17). Сведения о находке в этом слое *Aulacostephanus* требуют подтверждения.

Нижний кимеридж (75 *м*). На Земле Милна непосредственно ниже залегают сланцы с *Amoebites* мощностью 75 *м*. В последних Спэт (Spath, 1935) выделил четыре последовательных горизонта с аммонитами:

4. Вверху — горючие сланцы с *Amoeboceras (Hoplocardioceras) decipiens* Spath, *Aspidoceras*-подобной формой с двумя рядами боковых бугорков, описанной также из отложений острова Кун (Frebold, 1933, табл. I, фиг. 1—4). Она известна только в Гренландии.

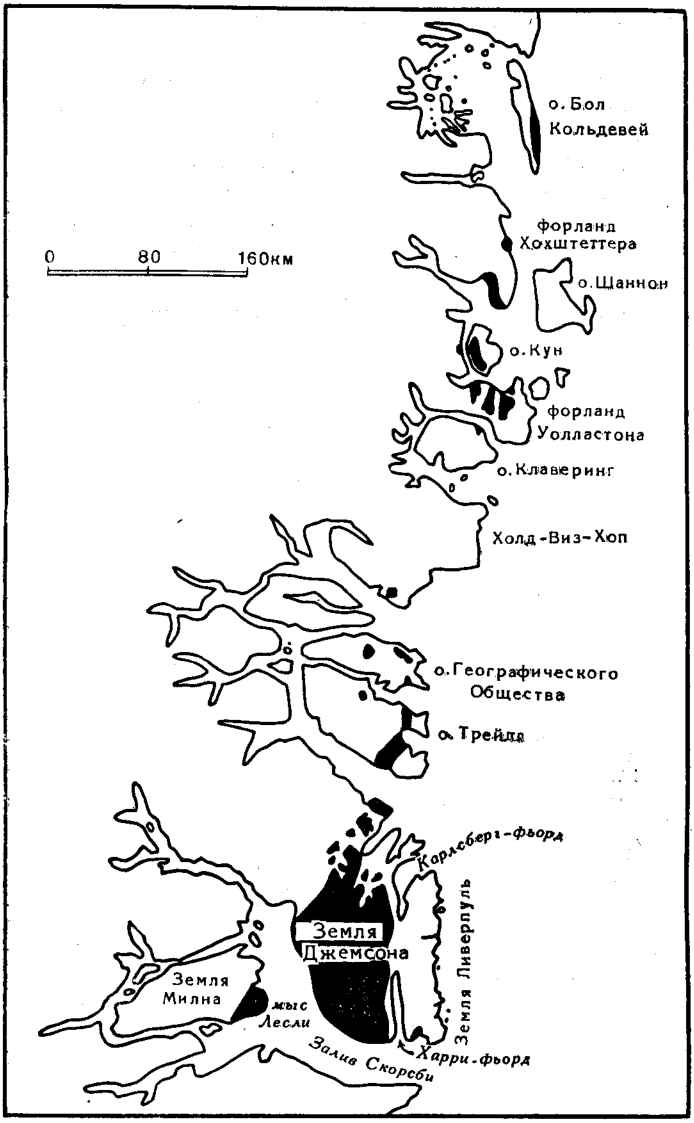
3. Горючие сланцы с *Amoeboceras (Euprionoceras) kochi* — другим большим характерным подродом, известным только в Гренландии и на Шпицбергене. Точный возраст обоих горизонтов (в соответствии с европейской зональной схемой) не установлен.

2. Глинистые сланцы с *Rasenia borealis* и различными *Amoeboceras.* Отнесены к зоне *cymodoce.*

1. Глинистые сланцы с *Rasenia orbignyi, R. inconstans* и *Amoeboceras* spp., соответствующие зоне *baylei.* Эта фауна присутствует, вероятно, и в отложениях Земли Джемсона.

По мнению Донована, на острове Трейлл и в северном районе Гренландии имеются толщи черных сланцев мощностью по меньшей мере 500 и 635 *м* соответственно, относящиеся главным образом к нижнему кимериджу.

Верхний оксфорд (270 *м*). Верхи оксфорда представлены песчаниками с *Pecten* и редкими аммонитами (70 *м*); отсюда до сих пор изображены только *Amoeboceras (Prionodoceras)* aff. *alternoides* (Nik.) и *A. (P.) superstes* (Buckman non Phil.) (Spath, 1935, табл. I, фиг. 2, 4).



Фиг. 83. Схематическая карта, показывающая выходы юрских пород в восточной Гренландии. По Коху, 1950.

Ниже залегают песчанистые слюдистые сланцы со слоями конкреций мощностью 200 *м*. На глубине «нескольких метров» от кровли были найдены *Ringsteadia* sp. indet., *Amoeboceras* (*Prionodoceras*) aff. *pseudocaelatum* Spath и *A. (P.) transitorium* Spath. Обе эти формы относятся к зонам *decipiens* и *pseudocordata*.

В этих сланцах (вероятно, в нижней их части) был найден *Cardioceras (Subvertebriceras)* aff. *zenaidae* Ilov. (Spath, 1935, табл. II, фиг. 3), являющийся единственным представителем зоны *plicatilis*. Возможно, к тому же возрасту относится экземпляр *Cardioceras* с Земли Джемсона, известный как *C. caelatum* Pavlow (Spath, 1935, стр. 74, 75).

Отложения неустановленного возраста. На Земле Милна не было выделено более ранних юрских зон; под сланцами с *Cardioceras* залегают немые песчаники залива Шарко (200 *м*) с базальными конгломератами, лежащими непосредственно на древнем граните. До сих пор нигде в Гренландии не было найдено аммонитов нижнего оксфорда, а также ясно выраженных форм верхнего или среднего келловея. *Kosmoceras boreale* Ravn (1911, табл. XXXVI, фиг. 5, 6) с острова Кольдевей был найден вместе с *Seymourites tychonis* (Ravn) и, возможно, представляет собой внутренние обороты последнего, вследствие чего относится предположительно к самым верхам нижнего келловея. В то же время *«Quenstedticeras?»* Равна (Ravn, 1911, табл. XXXVI, фиг. 4) является, возможно, представителем Macrocephalitidae (*Pleurocephalites*?).

Нижний келловей (225 *м*). Изучение разреза проводилось на Земле Джемсона, где в формации Вардеклефт были выделены (сверху вниз) нижеперечисленные горизонты с аммонитами (Spath, 1932, стр. 138, 145). Встречаются слои, соответствующие желтой серии острова Трейлл (Donovan, 1953), которые представлены также в северной части форланда Уолластона (Маупс, 1947, стр. 83—98, 162). Слои сложены главным образом слюдистыми сланцами с редкими прослоями песчаников. Порядок напластования окончательно не установлен.

4. Слои с *Kepplerites* и *Cadoceras*: характеризуются наличием *Kepplerites (Seymourites)* spp. и многочисленных *Cadoceras* spp., вместе с которыми встречается представитель *Kosmoceras* (*Gulielmiceras*). Фауна сопоставляется с фауной зоны *calloviense*. *Seymourites* встречается также в Северной Америке, на Шпицбергене, в Сибири и Японии.

3. Слои с *Arcticoceras:* этот род (тип рода *A. ishmae* Keyserling) встречается вместе с ?*Pleurocephalites,* и в этом случае горизонт может быть сопоставлен, вероятно, с зоной *koenigi*. *Arcticoceras* упоминался уже в нижнем келловее северной части СССР, Земли Франца-Иосифа и в других местах.

2. Слои с *Arctocephalites:* этот род (типа *A. ishmae* var. *arcticus* Newton) имеет такое же распространение, как и *Arcticoceras,* и предположительно сопоставляется по крайней мере с верхней частью зоны *macrocephalus.*

1. Слои с *Cranocephalites:* этот род встречается также в Северной Америке и Сибири. Несмотря на утверждения, что он принадлежит к бату, в настоящее время установлено, что он относится к нижнему келловею.

Бат и байос. До сих пор в Гренландии не установлено ни одного из этих ярусов. Отнесенная к ним фауна пелеципод (Madsen, 1904, стр. 204) оказалась тоарской (Rosenkrantz, 1934, стр. 14).

Тоар (30—50 *м*). Морские отложения лейаса с характерными для них фаунами встречены в восточной части Земли Джемсона и на юге Земли Ливерпуль (Rosenkrantz, 1934, 1942). Наилучшие обнажения протягиваются от мыса Стюарт к северу, вдоль западной стороны Харри-

фьорда. Тоарские слои, приуроченные к верхней части формации Нейлс-Клифф, имеют мощность 200 *м* и сложены более или менее известковистыми песчаниками, часто косослоистыми и конгломератовидными, с несколькими прослоями фауносодержащих конкреций. В них было найдено 7 видов *Pseudolioceras*, из которых все относятся к английским и европейским видам, включая *P. compactile* (Simpson), и сопоставляются со слоями с *Pseudolioceras* Шпицбергена. Большинство форм принадлежит к верхнему тоару. Кроме того, здесь встречены *Dactylioceras groenlandicum* Ros. и *Catacoeloceras* sp., указывающие на зону *bifrons* (Rosenkrantz, 1934, табл. V—VIII).

Отложения неустановленного возраста (150 *м*). Средняя и самая большая часть формации Нейлс-Клифф сложена крайне разнообразными мелководными известковистыми песчаниками, слюдистыми сланцами, конгломератами, косослоистыми песчаниками и др. общей мощностью 150 *м*, в которых не было найдено ископаемых, позволяющих определить возраст отложений.

Нижний плинсбах (3—20 *м*). В базальных слоях формации Нейлс-Клифф встречена богатая морская фауна с (редкими) аммонитами. В настоящее время известны два ясно выраженных горизонта: верхний с *Beaniceras* и *Lytoceras fimbriatum*, указывающими на зону *ibex*, и нижний с *Uptonia jamesoni* и обильной фауной пелеципод, гастропод, брахиопод и др. (Rosenkrantz, 1934, табл. IV, V, VII). Чрезвычайно интересна порода, переполненная *Cardinia*, которая сходна со слоями с *Cardinia*, встречающимися в Англии и в таких отдаленных местах, как Фергана и Индокитай. Слой с *Uptonia jamesoni* имеется также на Земле Ливерпуль.

Геттанг (60 *м*). Самая верхняя часть формации мыса Стюарт мощностью 90 *м* представлена слоями с растительными остатками; в основном это песчаники и крупнозернистые песчаники со скульптурными ядрами, обломками веток, стволов и листьев; встречаются сланцеватые прослои с большим количеством крупных и часто почти не поврежденных отпечатков листьев. Самые верхние 66 *м* этой толщи характеризуются присутствием *Thaumatopteris* и многих других форм, комплекс которых соответствует геттангской флоре Швеции (Скании) и Германии (Harris, 1935).

Рэт (30 *м*). Нижняя часть слоев с растительными остатками аналогична вышеописанной, но содержит другую флору, характеризующуюся присутствием *Lepidopteris*, и относится к рэту. Смешение обеих флор наблюдается в зоне мощностью всего несколько метров. Эта флора также соответствует флорам Скании, Германии и других районов (Harris, 1935). Остальная часть свиты мыса Стюарт сложена немыми косослоистыми песчаниками мощностью 85 *м*. Ниже залегает толща пурпурных мергелей мощностью 225 *м* с прослоями известняков (верхняя часть формации Клитдал), в которой не найдено органических остатков, но которая, вероятно, соответствует кейперу.

Остров Принс-Патрик

На острове Принс-Патрик в Арктическом архипелаге Канады морские юрские отложения известны со времени описания Хоутоном (Houghton, 1858, стр. 244—245, табл. IX, фиг. 2—4) найденного здесь *Ammonites m'clintocki*. Аммонит был повторно изображен Неймайром (1885,

стр. 38, 141, табл. I, фиг. 5—8), который отнес его к *Harpoceras*. Судя по изображениям, это, вероятно, представитель тоарских Harpoceratidae, возможно, *Pseudolioceras* (хотя он более эволютный, чем этот род).

В 1954 г. д-р Тозер, сотрудник Геологической службы Канады, изучил разрезы острова и собрал коллекцию аммонитов, определенных д-ром Фребольдом из Оттавы. Фребольд прислал автору копию рукописи своего предварительного отчета (декабрь 1954 г.) с разрешением опубликовать сведения о трех аммонитовых фаунах, принадлежащих к трем ярусам: тоарскому (с *Dactylioceras* cf. *commune* и *«Harpoceras» m'clintocki*), базальному нижнебайосскому (с *Leioceras opalinum*) и нижнекелловейскому [с *Arctocephalites* (*Cranocephalites*) cf. *vulgaris*]. Установлен еще один келловейский горизонт с новым родом. Согласно Тозеру, за этими слоями следует серия, сложенная неморскими породами, которая, вероятно, все еще относится к юре и перекрывается, местами несогласно, более молодыми морскими отложениями, содержащими *Aucella* spp.[1]

Слои не смяты в складки и относятся к эпиконтинентальной серии, прослеживаемой по берегу Северного Ледовитого океана (Fortier, 1954) (табл. 25).

Арктический склон Юкона и Аляски

От устья реки Макензи, примерно на 1100 *км* к западу, до Берингова пролива, протягивается Арктический склон, или прибрежная равнина, ограниченная с юга палеозойским хребтом Брукса. Она представляет собой обнаженную пустыню, сложенную мезозойскими, главным образом меловыми, отложениями области вечной мерзлоты, пересекается замерзшими реками и оканчивается у низменного берега, покрываемого иногда морским льдом (фиг. 85).

На реке Фёрт, в 55 *км* от границы между Аляской и Канадой, на канадской стороне, в интенсивно смятых в складки и слабо метаморфизованных юрских породах была найдена фауна аммонитов зоны *calloviense* с шестью видами *Cadoceras* и *Pseudocadoceras*, относящимися главным образом к русским видам и видам Земли Франца-Иосифа (Buckman, в работе O'Neill, 1924, стр. 14А). Возможно, что юрские отложения протягиваются под дельтой Макензи, где на карте Геологической службы Канады показаны «нерасчлененные мезозойские отложения», но в настоящее время установлены только триас и нижний мел.

Со стороны Аляски в районе реки Каннинг, в сланцевой толще Кингак (15 000 *м* или более), было найдено несколько аммонитовых фаун, относящихся к интервалу от верхнего плинсбаха до верхнего оксфорда, а верхняя часть этой сланцевой толщи, по-видимому, уже охватывает кимеридж и портланд, судя по находкам видов *Aucella* (Martin, 1926, стр. 262; Imlay, 1952, стр. 982—983). Сведения, полученные при изучении разрезов, обнажающихся по берегам рек, были дополнены данными бурения, проводившегося дальше к западу, в районе Барроу, где были установлены более низкие горизонты юры, вплоть до нижнего синемюра. Ниже приведена последовательность в распределении фаун, упоминаемых Имли.

---

[1] Обзор новейших и более полных данных о юре этих мест см. в работе Е. Т. Тозера (E. T. Tozer, 1960. Summary account of Mezozoic and Tertiary stratigraphy, Canadian Arctic Archipelago, Geol. Survey of Canada, paper 60—65). — *Прим. ред.*

Нижний портланд? и кимеридж. Верхняя часть сланцев Кингак с *Aucella mosquensis* (Buch.), *A. rugosa* (Fischer), *A. bronni* (Rouiller).

Верхний оксфорд. Глинистые сланцы с *Amoeboceras (Prionodoceras)*, а также *Aucella bronni* (Rouiller).

Средний келловей. Глинистые сланцы с большим количеством *Kosmoceras castor* (Rein.).

Нижний келловей. Глинистые сланцы, в которых на глубине 165 *м* встречены *Arcticoceras* cf. *kochi* Spath, а на меньшей глубине — *Pseudocadoceras grewingki* (Pomp.) — вид, определенный Бакменом из разреза на реке Фёрт.

Нижний байос и верхний тоар. Из глинистых сланцев в районе реки Каннинг, залегающих, вероятно, на 600 *м* ниже горизонта с *Arcticoceras*, получены *Pseudolioceras* и *Erycites* spp. Этот горизонт встречен также на юго-западе Аляски, против острова Кодиак. *Pseudolioceras* и *?Tmetoceras* были найдены также в буровых скважинах в районе Барроу.

Нижний тоар. Из буровой скважины Южный Барроу были доставлены *Dactylioceras* и *Peronoceras*.

Плинсбах. В нижней части сланцевой толщи Кингак, близ основания, были найдены *Amaltheus* cf. *engelhardti* (Orb.) и *Lytoceras* cf. *fimbriatum* (Sow.). Этот горизонт встречается по другую сторону Северного Ледовитого океана, на реке Анабар, в Сибири (стр. 542). Многочисленные *Amaltheus* и представитель *?Crucilobiceras* были также встречены в буровой скважине в районе Барроу.

Синемюр. Из буровой скважины Авак был доставлен *Arietites* aff. *bucklandi* (Sow.) (упоминаемое изображение, помещенное в монографии Райта, табл. I, фиг. 1, является типом *A. scunthorpensis* Spath, 1924).

Картирование показало, что келловей несогласно перекрывает ранний байос и нижнюю юру и в свою очередь несогласно перекрывается верхним оксфордом — кимериджем, на которых со стратиграфическим несогласием залегает верхний мел (Imlay, 1952, стр. 983).

Сведения о вулканической деятельности в районе Арктического склона отсутствуют.

ГЛАВА 23

КОРДИЛЬЕРЫ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

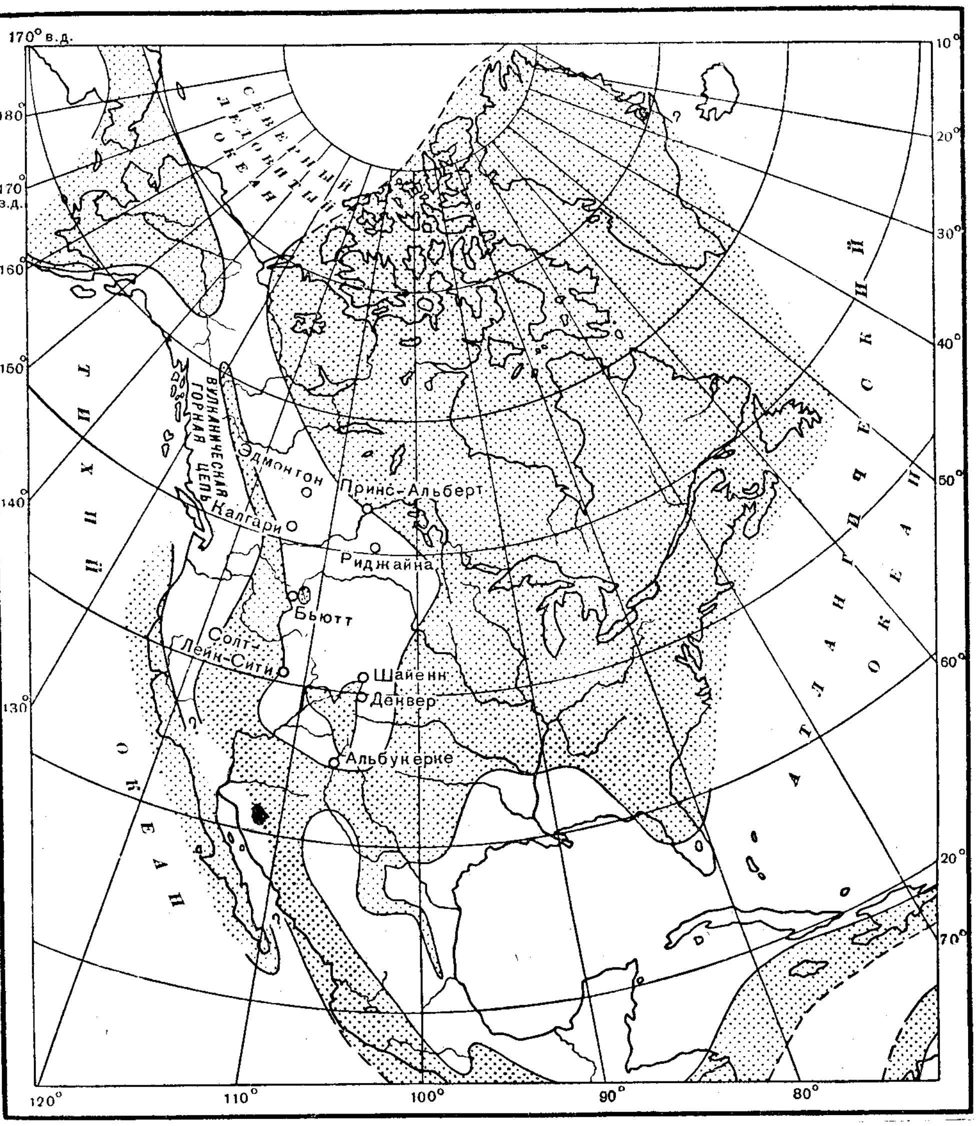
Кордильеры Северной Америки протягиваются непрерывной полосой от Берингова пролива до перешейка Теуантепек на 7400 *км*. В настоящей главе будет рассмотрен участок гор протяженностью 5400 *км* до мексиканской границы и вершины Калифорнийского залива. Наибольшая ширина Кордильер — свыше 1700 *км* — наблюдается в центральных штатах США, вблизи 40° с. ш. Здесь, особенно в штатах Колорадо, Вайоминг и Юта, обширные области лежат на высоте более 2100 *м* над уровнем моря, многие вершины достигают высоты 3600—4300 *м*, а высота горы Уитни, Сьерра-Невада, равна 4418 *м*. Однако самые высокие вершины Северной Америки находятся в Аляскинском хребте (гора Мак-Кинли, 6187 *м*) и в хребте Св. Ильи, на крайнем юго-западе Юкона, в Канаде (гора Логан, 6046 *м*).

Упрощая, можно сказать, что Кордильеры сложены породами, образовавшимися в обширной перемещавшейся геосинклинали (или комплексе геосинклиналей), которая неоднократно опускалась, заполнялась осадками и прогибалась в течение большей части палеозойского, мезозойского и кайнозойского времени, т. е. в типичной геосинклинальной области, диаметрально противоположной жестким массам внутренней части континента, Канадскому щиту и обрамляющей его стабильной платформе, или шельфу.

Кордильеры, грубо говоря, можно разделить на три пояса, протягивающихся в меридиональном направлении. Внешний пояс со стороны Тихого океана простирается от Алеутской дуги через полуостров Аляску, с их цепью молодых вулканов, и образует Береговые хребты, Сьерра-Неваду и Калифорнийский полуостров. К востоку от этого пояса расположен пояс высоких плато, впадин и сравнительно малопротяженных хребтов, включая «Внутреннюю Систему» канадских геологов и горы Большого бассейна в Неваде. Третий пояс — Скалистые горы — возвышается над Великими Равнинами и прериями внутренней части страны и нередко ограничен пологими надвигами. Ни один из этих трех поясов не представляет собой единого целого, а скорее является комплексом отдельных орогенических поясов.

В триасовое, нижне- и среднеюрское время на месте Тихоокеанского краевого пояса, или Береговых хребтов, существовала гирлянда вулканических островов, обрамлявшая прогиб, в котором происходило осадконакопление; подобное представление высказывалось и о внешних хребтах Анд, как будет показано в гл. 25. После грандиозного излияния лав, продолжавшегося много миллионов лет, в верхнеюрское время имела место одна из главных фаз орогенических движений — невадская (примерно эквивалентная яньшаньской в Восточной Азии), сопровождавшаяся интенсивным складкообразованием и интрузиями крупных батолитов, образующих в настоящее время бо́льшую часть Береговых хребтов, от Аляски до Сьерра-Невады и Калифорнийского полуострова. Время

этих интрузий редко удается определить точно, но большинство из них относится к поздней юре, или раннему мелу, или к той и другой эпохам. Крайняя внешняя зона позже вновь ушла под уровень Тихого океана и



Фиг. 84. Палеогеографическая схема Северной Америки в оксфордское время. По Имли, 1949. Составлена по различным источникам.

превратилась в прогиб, где происходило осадконакопление, на акватории которого появилась новая гирлянда вулканических островов. В позднейшую (ларамийскую) фазу складчатых движений вся эта зона подверглась деформации и поднятию, в результате чего образовались береговые хребты Калифорнии, Орегона и Вашингтона.

Во время нижней, средней и верхней юры на месте Скалистых гор располагалась область неглубокого опускания и умеренного осадконакопления, но примерно после оксфордского времени в Западной Внутренней области (Western Interior) Соединенных Штатов осадконакопление прекратилось или приняло преимущественно (или полностью) континентальный характер. В Канаде внутренний прогиб (или впадина) соединялся, по-видимому, с внешней геосинклиналью, но вместо вулканогенных образований он заполнялся главным образом нормальными морскими осадками с лейасовой, байосской, келловейской и местами оксфордской фаунами. Дальше к югу, по крайней мере в Соединенных Штатах, этот прогиб был отделен от прибрежной геосинклинали поясом поднятий, геоантиклиналью, которая подверглась размыву и с которой сносилось большое количество осадков на восток. Вероятно, в кимериджское время в Западной Внутренней области Соединенных Штатов от моря отшнуровался обширный бассейн, в котором накапливалась континентальная формация Моррисон с остатками наземных животных. Наконец, в верхнемеловое и раннетретичное время породы прогиба, занимавшего место Скалистых гор, и отложения значительной части его шельфовой фации на краю континентальной платформы подверглись сжатию во время ларамийской орогении, сопровождавшейся интенсивным складкообразованием и надвигами.

Таким образом, внешний (Береговые хребты) и внутренний (Скалистые горы) пояса Кордильер в структурном отношении принадлежат в основном к различным возрастным эпохам, разделенным большей частью мелового периода. Внешние хребты впервые испытали складчатость в невадскую орогению, а внутренние — в ларамийскую. В промежутке существовало нечто вроде «ничейной земли». Последующий этап ознаменовался главным образом крутопадающими глыбовыми сбросами в позднетретичное время, а в отдельных местах даже позже. В результате этих последних движений, которыми завершилась эволюция Кордильер, были сформированы горы Большого бассейна, а также плоскогорья и грабены «Внутренней Системы» Канады, расположенные севернее.

Разработана согласующаяся в общих чертах схема развития Кордильер Северной Америки (за исключением Аляски), которая характеризуется чрезвычайной сложностью и многочисленными отклонениями. Современные структурные и орографические особенности коренным образом отличаются от существовавших в юрское время. В изучении некоторых вопросов в пределах Северной Америки была достигнута значительно бóльшая ясность, чем в Восточной Азии. Однако, несмотря на детальную изученность целого ряда областей, имеются почти не исследованные обширные районы, в частности в северо-западной Канаде и на Аляске, и картина геологического строения всего региона в целом все еще не ясна. Карты выходов пород, составленные для Северной и Южной Америки (фиг. 85—88), хотя, вероятно, и более точные, чем карты Восточной Азии, все еще чрезвычайно схематичны. На последних геологических картах Канады и Соединенных Штатов Америки большие площади все еще обозначены как «нерасчлененные мезозойские отложения», «триас — юра» или «юра — мел». Только по некоторым из этих площадей на прилагаемых схематических картах показаны юрские отложения. Считают, что подобные схематические карты полезны в том смысле, что они меньше вводят в заблуждение, чем попытки создания палеогеографических карт, основанных на шатких домыслах и догадках.

Фото XXVI. Гигантский аммонит в базальном слое песчаников Кутней к востоку от Ферни, Британская Колумбия.

Фото д-ра Фребольда, Геологическая служба Канады.

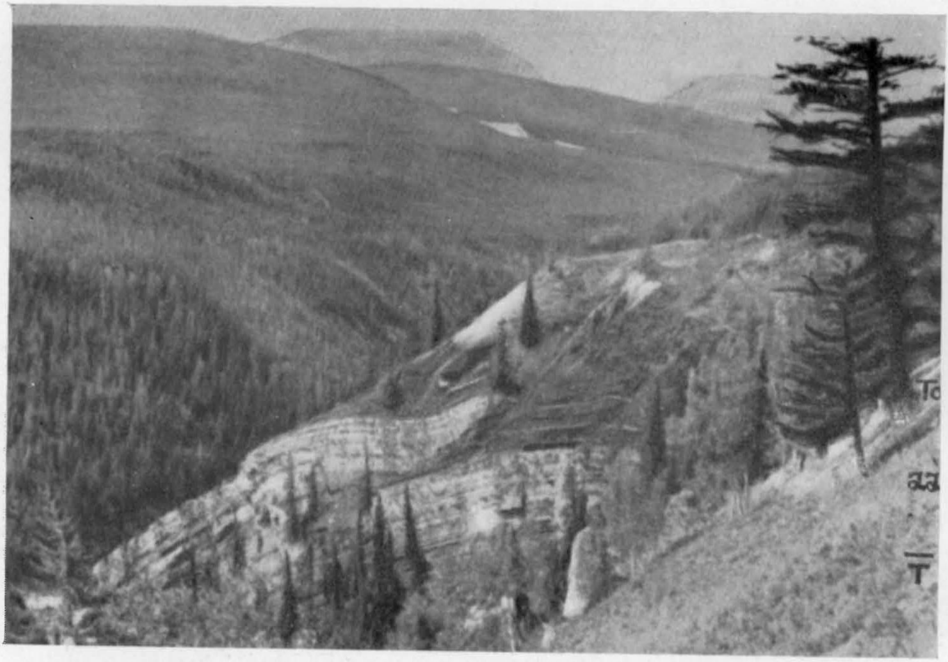


Фото XXVII. Нижнеюрские и триасовые обнажения в типичном ландшафте Скво-Велли к северу от Джаспера, Альберта.

T — триас, **LL** — нижний лейас, *To* — тоар, Фото д-ра Фреболъда, Геологическая служба Канады.

Поскольку юрской системе Северной Америки посвящена обширная литература на английском языке, доступная читателям, автор счел возможным привести более краткое описание юрской системы Северной Америки, чем других частей света, литературу по которым достать гораздо труднее. Ввиду этого автор заранее обращается к американским и канадским читателям настоящего труда с просьбой извинить его за чрезмерную краткость и, возможно, даже некоторую небрежность, допущенную им при описании одного из величайших в мире регионов развития юрских пород.

Так как все выходы юры сосредоточены на западе, то большая часть фаун найдена сравнительно недавно, и вряд ли какая-либо из фаун была известна 60—90 лет назад, когда Хайатт занимался изучением аммонитов в Гарвардском университете. В те времена было легче и предпочтительнее посещать музеи Европы и знакомиться с имеющимися там материалами, чем производить поиски в Скалистых горах.

Южная Аляска

Наиболее полные разрезы юрских отложений на континенте Северной Америки наблюдаются в береговых хребтах южной Аляски, протягивающихся от полузатопленной дуги Алеутских островов, через полуостров Аляску, залив Кука и Аляскинский хребет, а затем параллельно берегу Тихого океана, где они смыкаются с береговыми хребтами Канады. Обнажения юры, в настоящее время рассеченные в результате глубокой ледниковой эрозии фьордами и интрудированные батолитами, отмечают местоположение крупной геосинклинали, сравнимой по масштабу с геосинклиналями Восточной Азии и остальной части Тихоокеанской прибрежной полосы обеих Америк. Общая мощность юрских отложений здесь достигает примерно 4500 *м* (фиг. 85).

Нижняя юра представлена главным образом вулканическими фациями: подводными лавами, туфами и агломератами, переходящими в сланцы, песчаники и конгломераты и переслаивающимися с ними. В некоторых районах в сланцах, песчаниках и конгломератах были найдены нижне- и верхнелейасовые морские фауны. Средняя и верхняя юра представлены огромной по мощности и разнообразной толщей конгломератов, песчаников и сланцев с богатой фауной аммонитов в нескольких горизонтах.

Данных для широких обобщений еще недостаточно. Хотя некоторые разобщенные участки изучены довольно детально, тем не менее существуют обширные районы, стратиграфия которых еще не разработана и которые показаны как «нерасчлененные мезозойские отложения». Поскольку опубликованы три превосходные обзорные работы (Martin, 1926; Smith, 1939; Imlay, 1952), в настоящем труде не делается попытки еще раз свести воедино ту массу сведений, которая приведена в этих работах и в многочисленных бюллетенях Геологической службы, на которые даются в них ссылки.

Аммониты южной Аляски характеризуются близким сходством с аммонитами Арктического склона, Гренландии и Северного Ледовитого океана вообще, но из-за отсутствия связующих обнажений юрских пород в районе северо-западного выступа материка нельзя установить окончательно, проходил ли морской путь в этом направлении или же через Берингов пролив и Северо-Восточную Азию (ср. Crickmay, 1931,

карты 4—11; Eardley, 1951, стр. 517) [1]. С последним представлением никак не увязывается удивительное несоответствие между юрской геосинклиналью и простиранием последующей складчатости, ибо общепризнано, что структуры Скалистых гор протягиваются на северо-запад и затем на запад в хребет Брукса северной Аляски и, вероятно, продолжаются в виде интенсивно смятых в складки и слабометаморфизованных юрских пород в район реки Фёрт. Морфологическим продолжением геоантиклинали Кордильер является предположительно бассейн Юкона в Центральной Аляске и окружающие его палеозойские хребты, где мезозойские отложения по большей части отсутствуют или представлены только складчатым нижним мелом или трансгрессивно залегающим верхним мелом. Это центральное поднятие испытало, как и Анды, горообразовательные движения с интрузиями батолитов в среднем мелу.

Если картина правильна, то юрская геосинклиналь южной Аляски соответствует только геосинклинали Берегового хребта. Но она отличалась главным образом временем своих фаз складкообразования, которые выделили ее из числа остальных Кордильер Северной Америки и, вероятно, вызвали изменение простирания складок на широтное (восток-запад) и даже юго-западное (Crickmay, 1931, стр. 62; Stille, 1942, стр. 77). Вместо невадской орогении, имевшей место в конце юрского времени, южная Аляска подверглась интенсивной складчатости в более ранние эпохи: в тоарское время и на границе между келловеем и оксфордом. Затем, подобно геосинклинали Скалистых гор, она подверглась сильной повторной складчатости с интрузиями батолитов во время ларамийских (раннеэоценовых) горообразовательных движений (Mertie, 1930). С другой стороны, ларамийская орогения, видимо, не затронула северную Аляску. Таким образом, в отношении времени складкообразования обычный режим двух геосинклиналей оказался здесь как раз обратным (Stille, 1942, стр. 76).

Типичным районом распространения юры является западное побережье залива Кука и перешеек полуострова Аляски. Обнажающийся здесь разрез юрских пород приведен на табл. 22 (Martin, 1926; стр. 134; Smith, 1939, стр. 45) с добавлением некоторых данных о возрасте по Имли (Imlay, 1952).

Приводимый ниже сводный разрез составлен главным образом по данным Мартина (Martin, 1926) и Имли (Imlay, 1952); келловейские аммониты описаны в превосходной монографии Имли (Imlay, 1953); ощущается срочная необходимость в монографических описаниях других фаун.

Кимеридж, портланд? Самые поздние юрские отложения на некоторых островах архипелага юго-восточной Аляски и в хребте Нуцотин представлены темными глинистыми сланцами и слоями с *Aucella piochii* Gabb (нижний портланд?), а ниже — с *A. rugosa* Fischer и *A.* cf. *mosquensis* (Buch), но аммониты не отмечаются.

Оксфорд. Как и в северной Аляске, слои с *Prionodoceras*? и *Aucella bronni* (Rouill.) встречаются в нижней части формации Накнек полуострова Аляски и залива Кука и в районе долины реки Читина (Reeside, 1919, стр. 30, табл. XVIII, 4, XIX, 1—3).

[1] См. русский перевод: А. Ирдли, Структурная геология Северной Америки, Издательство иностранной литературы, М., 1954.— *Прим. ред.*

Таблица 22

Разрез юрских отложений Аляски

Ярусы	Залив Кука	Полуостров Аляска
Кимеридж и оксфорд	Формация Накнек: массивные светлые песчаники, аркозы и туфы, перекрывающие серые глинистые сланцы со слоями песчаников 1350 *м*	свыше 1500 *м*
?	Конгломераты Чизик, 90 *м*	—
Средний и нижний келловей	Глинистые сланцы Чинитна с подчиненными известковистыми слоями и слоями песчаников, 690 *м*	Формация Шелихова, 1500—2100 *м*
Нижний келловей, байос, верхний тоар	Песчаники Тукседни с морской фауной и растительными остатками; подчиненные сланцы, аркозы и конгломераты, 2400 м Несогласие	Формация Киалагвик, свыше 150 *м*
Нижний тоар до геттанга	Серия вулканогенных пород; основные подводные лавы и туфы, около 300 *м*	Песчаники, глинистые сланцы и вулканогенные породы, около 690 *м*

Ниже, в базальной части формации Накнек, встречены многочисленные *Cardioceras, Scarburgiceras* и др., указывающие на присутствие зон *mariae*[1], *cordatum* и *plicatilis* (Imlay, 1952, стр. 977; некоторые изображения см. в работе Reeside, 1919). Местами в основании формации Накнек, например в районе залива Кука, залегают конгломераты Чизик мощностью 80—90 *м*, что свидетельствует о значительных местных дислокациях, которые, по-видимому, могут быть сопоставлены по времени с поднятием в районе озера Гаррисон в Канаде.

Келловей. Верхнекелловейская фауна не была найдена; возможно, здесь имеет место стратиграфическое несогласие. В формации Шелихова на полуострове Аляска (Pompeckj, 1900, 3 таблицы) и в эквивалентной формации Чинитна залива Кука найдены превосходные фауны среднего и нижнего келловея (Imlay, 1953).

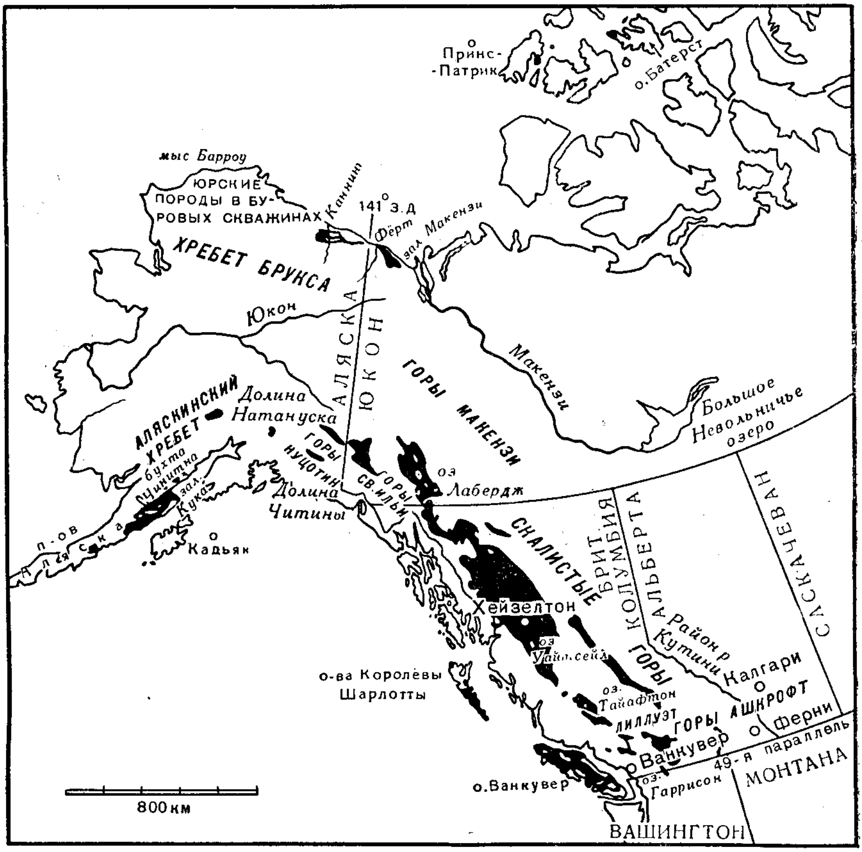
В верхней трети формации Чинитна содержатся *Phylloceras, Lilloettia, Cadoceras* (*Stenocadoceras*) и *Pseudocadoceras;* несмотря на то что большинство раковин раздроблено, некоторые представители *Cadoceras* напоминают *C. milaschevici* (Nik.) и *C. stenolobum* (Keys.), что указывает на средний келловей, вероятно, на зону *coronatum* (Imlay, 1953, стр. 53).

Фауны более раннего келловея исключительно интересны тем, что они позволяют произвести сопоставление с Гренландией, Европой, Се-

[1] По данным советских геологов, зона *Quenstedticeras mariae* завершает келловейский ярус.— *Прим. ред.*

верной и Южной Америкой. В средней трети формации Чинитна найдены многочисленные *Cadoceras, Pseudocadoceras, Kepplerites, Lilloettia, Oxycerites* и *Phylloceras*, а в нижней части этой средней трети встречены также *Paracadoceras, Kheraiceras, Xenocephalites* и *Gowericeras*.

По мнению Имли, эта фауна относится к зоне *jason*. В нижней трети формации Чинитна обнаружены *Kosmoceras* (*Gulielmiceras*), *Kepplerites, Gowericeras, Cadoceras, Paracadoceras, Lilloettia, Grossouvria*,



Фиг. 85. Выходы юрских пород в Канаде и на Аляске.

Xenocephalites, Kheraiceras, Oxycerites, Phylloceras и *Choffatia* (Imlay, 1953, табл. 54). По возрасту эта фауна явно принадлежит к зонам *koenigi* или *calloviense*. Доказательства наличия слоев с *Arcticoceras* или *Arctocephalites* отсутствуют, но в формации Тукседни, у залива Кука, встречены слои с *Cranocephalites*, содержащие *Reineckeia* (Imlay, 1952, стр. 980), что подтверждает их келловейский возраст.

Бат. Каких-либо данных о наличии бата в печати не опубликовано.

Байос. В средней и нижней частях формации Тукседни обнаружено удивительное разнообразие байосских аммонитов. Хотя изображено еще небольшое число форм, но, судя по родам, упоминаемым Имли (Imlay, 1952, стр. 978—981), здесь, по-видимому, представлены следующие зоны:

Верхний байос: фауна *Sphaeroceras, Polyplectites, Leptosphinctes* и *Lissoceras* (стр. 980).

Средний байос:

Зона *humphriesianum:* обильные *Normannites, Teloceras* и *Chondroceras* (стр. 980).

Зоны *sauzei* и *sowerbyi:* обильная фауна *Stemmatoceras, Stephanoceras* и *Sonninia* с немногими *Emileia, Chondroceras* и *Lissoceras* (стр. 981). Из ряда мест упоминается фауна *Stemmatoceras, Emileia, Lissoceras, Leptosphinctes* и экземпляр *Oppeliidae* (стр. 979). Найдены также многочисленные *Emileia* вместе с *Sonninia, Erycites, Pseudolioceras* и экезмпляром Oppeliidae (стр. 978).

Некоторые из этих фаунистических сообществ заставляют сомневаться в тщательности полевых сборов и точности описаний.

Согласно имеющимся сведениям (Martin, 1926, стр. 153), у залива Кука встречаются австралийские и канадские роды *Zemistephanus* и *Pseudotoites* (*Ammonites richardsoni* и *A.* cf. *carlottensis* Whiteaves, 1876).

Верхний тоар (?) На полуострове Аляска, в формации Киалагвик, найдены *Pseudolioceras whiteavesi* (White), на основании чего эти слои можно сопоставить с тоарским горизонтом с *Pseudolioceras* Гренландии. Здесь обнаружены также своеобразные аммониты, изображенные Уайтом (White, 1889, табл. XII—XIV) и относимые им к «*Lillia*» [*Phymatoceras*], Помпецким (Pompeckj, 1900) — к *Hammatoceras*, а Имли (Imlay, 1952, стр. 978) — к *Erycites*, но, вероятно, не принадлежащие ни к одному из этих родов. Имли относит эти слои к нижнему байосу на основании новой находки *Tmetoceras*. Но поскольку он упоминает также *Sonninia* из верхов этих слоев, то весьма вероятно, что здесь мы имеем пример резкого сокращения мощности слоев, следовательно, нижний байос и тоар залегают здесь в непосредственной близости к среднему байосу.

У залива Кука формация Тукседни несогласно залегает на серии вулканогенных пород (Martin, 1926).

Нижний тоар, плинсбах, синемюр, геттанг. Согласно Имли (Imlay, 1952, стр. 979), все эти ярусы установлены в коллекциях, собранных на полуострове Аляска в серии мощностью не менее 690 *м*. Он называет только роды аммонитов (*Coroniceras* и *Arnioceras*), указывающих на присутствие синемюра, а также отмечает наличие *Coroniceras?* в туфовых слоях у залива Кука. Предполагается, что здесь нижняя юра развита главным образом в вулканогенной фации, представленной базальтовыми и андезитовыми лавами и туфами мощностью до 300 *м* (Martin, 1926, стр. 134).

Из долины Матануски и гор Талкитна Имли (Imlay, 1952, стр. 981) упоминает аммониты, предварительно отнесенные к родам *Schlotheimia* [1], *Deroceras* и *Xipheroceras*, из которых два последних напоминают плинсбахские виды.

Западная Канада

Два прогиба Канады различаются по характеру выполняющих их отложений, однако выделить их при полевых исследованиях чрезвычайно трудно, так как породы, слагающие их, претерпели складчатые деформа-

[1] Этот род характерен для геттангского яруса.

ции, а впоследствии подверглись дизъюнктивным нарушениям и размыву.

К внешнему прогибу, или прогибу Береговых хребтов, приурочены выходы юрских пород юго-западного Юкона и большей части Британской Колумбии, за исключением ее юго-восточного угла. Образования нижней и средней юры представлены здесь массивными вулканогенными породами, образовавшимися в результате подводных излияний: туфами, агломератами и основными лавами с прослоями глинистых сланцев и аргиллитов. В некоторых местах туфы прослеживаются вверх по разрезу и проходят в келловей. Вулканогенный материал поступал с запада, с предполагаемой цепи островов, располагавшихся недалеко от современного берега Тихого океана. В центральной части Британской Колумбии главная серия юрских вулканогенных пород мощностью 5400 *м* согласно залегает на толще вулканогенных пород такой же мощности, относимой к верхнему триасу. Затем кверху следует толща граувакк, глинистых сланцев и аргиллитов мощностью свыше 1500 *м* с подчиненными туфами. По направлению к берегу мощности уменьшаются; в отдельных местах юрские отложения разделены стратиграфическими и незначительными угловыми несогласиями; так, например, на острове Ванкувер келловей залегает непосредственно на тоаре, а на островах Королевы Шарлотты келловей перекрыт альбом.

Внутренний прогиб, или прогиб Скалистых гор, характеризуется отсутствием вулканогенных пород и сложен главным образом глинистыми сланцами с незначительными прослоями тонкозернистых песчаников и иногда черных известняков. В верхах разреза появляются более крупнозернистые песчаники с полевошпатовыми компонентами, мощность которых увеличивается к западу, словно они образовались из материала, снесенного с поднимающейся геоантиклинали Кордильер. Эти породы, названные группой Ферни и базальными песчаниками Кутней, включают почти все ярусы, присутствующие в западной геосинклинали. Большинство фаун этих ярусов находится в близком соответствии, но мощности их в 10 или 20 раз меньше; общая мощность группы Ферни колеблется от 66 до 330 *м*.

Самая глубокая часть прогиба находилась под передовыми хребтами и предгорьями Скалистых гор в Альберте и восточной части Британской Колумбии. Определить западную границу прогиба с достаточной степенью точности очень трудно (Warren, 1951). К востоку мелкое море распространилось далеко в районы прерий, так как бурением установлено присутствие морской юры под меловыми отложениями Южного Саскачевана и юго-западной Манитобы. Эти эпиконтинентальные осадки образуют (или образовали) одно непрерывное целое с осадками, выходящими на поверхность в горах Блэк-Хилс в Южной Дакоте.

Если в западной геосинклинали кульминационный этап невадской складчатости отмечен местным несогласием и появлением крупных песчаных зерен в основании формации Кутней, то в Канаде данные о возрасте этой складчатости основаны главным образом на находке единственного гигантского аммонита (см. фото XXVI). Он происходит, по-видимому, из верхнего портланда, что позволяет приурочить невадскую орогению к нижнему портланду или к верхнему кимериджу.

Однако в западной геосинклинали Канады еще не удалось установить следов крупного несогласия или наличие конгломератов, которые можно было бы связать с невадской складчатостью. Вместо этого в районе озера Гаррисон, в Британской Колумбии, имеется толща конгломе-

ратов мощностью 900 *м*, заключенная между оксфордскими слоями с *Cardioceras* и келловейскими слоями с *Cadoceras*. По имеющимся сведениям, эта толща — конгломераты Кент — залегает несогласно на келловее. Считается, что она отмечает поднятие и размыв гор Агассиз и эквивалентна конгломератам Чизик Аляски (Crickmay, 1933a, стр. 358). Канадские батолиты, хотя и «невадские» в широком смысле, относятся, вероятно, к мелу, как батолит Айдахо и батолиты Нижней Калифорнии.

Как показывает длинный перечень работ, приведенных в библиографическом списке, главная роль в уточнении определений и публикации материалов по юрским фаунам Канады принадлежит д-ру Мак-Лёрну. За последнее время были опубликованы важные сообщения Уоррена, Фребольда и других исследователей. Автор чрезвычайно обязан этим ученым за присланные оттиски работ, а д-ру Фребольду — за предоставление сигнального экземпляра его превосходного обзора юрских отложений Канады (1953). Новейший обзор по общей геологии см. в работе Hanson, others, 1947.

Титон (портланд) — кимеридж. На острове Ванкувер морской нижний неоком залегает на размытой поверхности формации глинистых сланцев (с пачкой песчаников и алевритов в средней части), в которых встречены *Aucella* cf. russiensis (Pavlow) и *A.* cf. *rugosa* (Fischer). Эти слои считаются «портландскими». *Aucella mosquensis* (Buch) встречается также в нижней части группы Эльдорадо, около Лиллуэта на реке Фрейзер, и указывает примерно на тот же возраст.

На востоке, в Ферни, в основании песчаников Кутней был найден гигантский аммонит (Frebold, 1953, стр. 1239), который обычно относили к мелу. По фотографии, любезно присланной автору д-ром Фребольдом, можно судить, что этот аммонит принадлежит к перисфинктидам и является, по-видимому, гигантским экземпляром Dorsoplanitinae. Двуветвистая ребристость на его внешнем обороте грубее, чем у большинства крупных *Titanites* и родственных родов пачки слоев, известной под названием Верхнепортландского камня, но можно отметить некоторые формы, например *audax* Buckman (TA VI, 1927, табл. DCCXVII), *glottodes* (ibid., IV, 1923, табл. CDIII), *zeta* (ibid., V, 1923, табл. CDLII), *okusensis* (ibid., V, 1925, табл. DLXX) или *kerberus* (ibid., VI, 1926, табл. DXX), с которыми у него больше сходства, чем с ближайшими кимериджскими родами, такими, как *Pavlovia* и *Paravigatites* (ibid., IV, 1922, табл. CCCVIII). (Табл. 26.)

Базальные песчаники Кутней обычно переходят книзу в юрскую группу Ферни, но местами между ними имеется несогласие. Верхняя часть группы Ферни («переходные слои») представлена немыми песчаниками мощностью 30—60 *м*, которые по своему стратиграфическому положению должны, вероятно, относиться к кимериджу или нижнему портланду. На западе кимеридж, возможно, представлен глинистыми сланцами.

Оксфорд. На западе свита глинистых сланцев с *Aucella bronni* (Rouil), *A.* aff. *kirghisensis* Sokolov и др. переходит книзу в оксфордские слои, иногда также характеризующиеся присутствием *Aucella bronni* (Rouil), но содержащие аммониты. Самая поздняя из известных фаун представлена *Cardioceras canadense* Whiteaves, *C. lillooetense* Reeside и *C. whiteavesi* Reeside, найденными у Биг-Крик, в 150 *км* к северо-западу от Лиллуэта. (Изображения см. Reeside, 1919, табл. XVII.) (Определе-

ние возраста этих Cardioceratidae см. на стр. 592.) Сходная фауна найдена в толще аргиллитов мощностью 1500 *м*, обнажающейся в районе озера Гаррисон (вместе с *Phylloceras*), в отложениях острова Ванкувер и в местности, расположенной примерно в 180 *км* к северо-северо-западу от Хейзелтона.

Из другого района, примерно в 170 *км* к востоку от Хейзелтона, в центральной части Британской Колумбии, упоминаются *Cardioceras (Scarburgiceras)* aff. *scarburgense* (Y. and B.) и *C. (S.)* aff. *praecordatum* Douvillé (Lord, 1948, стр. 23—24), указывающие на присутствие зоны *mariae*[1].

На востоке (район Ферни) оксфорд представлен зелеными слоями с белемнитами и гастроподами (Frebold, 1953, стр. 1238).

Келловей. Самыми молодыми келловейскими аммонитами, найденными в Канаде, являются, по-видимому, *Cadoceras* cf. *doroschini* (Eichwald), которые обнаружены на острове Ванкувер. Отложения, их содержащие, несогласно залегают на тоаре.

На островах Королевы Шарлотты морской альб залегает несогласно на слоях, которые, вероятно, только немного древнее слоев, содержащих *Seymourites* spp., в верхах формации Якун. Верхняя часть формации Якун (130 *м* или более) сложена песчаниками и глинистыми сланцами с многочисленными пелециподами. Аммониты такие же, как и в слоях с *Seymourites* Аляски и Гренландии. Найдены также другие формы: *Kepplerites (K. penderi* McLearn sp. и *K. newcombi* Whiteaves sp.) (McLearn, 1929, табл. I—VIII). Средняя часть формации Якун, которая может быть отнесена к нижнему келловею и бату, представлена толщей туфов и агломератов (360—450 *м*), в которой до сих пор были найдены только редкие белемниты и брахиоподы. Из района Ашкрофта упоминаются *Gowericeras* и *Catasigaloceras* (Crickmay, 1930a).

В районе озера Гаррисон были выделены три горизонта, возраст которых изменяется от нижнего до среднего келловея (Crickmay, 1930):

Верхний горизонт заключает *Macrocephalites* двух новых подродов: *Lilloetia* и *Buckmaniceras*.

Средний горизонт — *Cadoceras, Paracadoceras, Pseudocadoceras* — фауну, близкую фауне сланцев Чинитна и формации Шелихова на Аляске (Imlay, 1952).

Нижний горизонт — Macrocephalitidae indet. Эти фауны обнаружены в черных сланцах мощностью около 750 *м*, перекрывающих среднеюрские вулканогенные породы (2700 *м*). Над сланцами залегает толща туфов (540 *м*), скорее всего келловейского возраста, поскольку она перекрывается слоями с *Cardioceras*.

На востоке, в верхней части группы Ферни (в слоях с *Corbula*), около Блэрмора, найдены нижнекелловейские Macrocephalitidae, описанные Бакменом (Buckman, 1929, табл. I—III). Он отнес их к трем новым «родам». Согласно Спэту (Spath, 1932, стр. 13, 33), самые обычные «*Miccocephalites*» соответствуют *Arctocephalites*, но Уоррен (Warren, 1947, стр. 43) считает, что они ближе к *Cranocephalites*. Поскольку, однако, между ними наблюдается различие только подродового порядка (Donovan, 1953), вопрос этот относится к разряду сугубо академических. Фребольд (Frebold, 1953, стр. 1237—1238, и в литературе) нашел в этих слоях *Eurycephalites muelleri* (Imlay) и *Cadoceras*.

[1] По данным советских исследователей, зона *Quenstedticeras mariae* еще относится к келловейскому ярусу.— *Прим. ред.*

Непосредственно над этими слоями находится маркирующий горизонт, слой с *Gryphaea* (1,52 *м*), *Macrocephalites*, *Gowericeras* или *Seymourites* и с перисфинктидами (Frebold, 1953). В районе Хайвуд-Элбоу, в Альберте, встречаются *Arcticoceras, Cadoceras* и *Proplanulites* (Allan Carr, 1947, стр. 23).

Келловей является единственным ярусом, твердо установленным по аммонитам (макроцефалитидам) в юрских отложениях, которые, как показало бурение, протягиваются далеко к востоку под равнинами мелового возраста Южного Саскачевана и Манитобы (см. ссылки в работе Фребольда, 1953, стр. 1241).

Бат. На западе бат, вероятно, представлен (если он вообще там имеется) вулканогенными породами, но доказательств его присутствия не найдено. На востоке средняя часть группы Ферни включает осадочные породы, в нижней части которых наблюдаются слои с *Corbula munda*. Только в средней части группы Ферни установлены батские аммониты: *Oppelia (Oxycerites)* из группы *O. fallax* (Guéranger) и *O. aspidoides* (Oppel) (Frebold, 1953, стр. 1237).

Байос. Верхний байос в Канаде не установлен. Подобно бату, к этому ярусу могут быть отнесены некоторые подводные вулканогенные серии — туфы, агломераты, песчаники и глинистые сланцы,— мощность которых достигает 450 *м* на островах Королевы Шарлотты и которые широко распространены в Британской Колумбии (средняя часть формации Якун).

Зоны *humphriesianum* и *sauzei* хорошо развиты и широко распространены в нижней части формации Якун на островах Королевы Шарлотты (морские туфы, песчаники и глинистые сланцы, 60 *м*), в Британской Колумбии и Альберте, где фауна этих зон встречается в средней части группы Ферни (глинистые сланцы с прослоями и линзами более или менее песчанистых известняков). Среди многочисленных аммонитов встречены виды *Stephanoceras, Stemmatoceras, Teloceras, Zemistephanus, Normannites* (в том числе *Kanastephanus* и *Itinsaites*), *Chondroceras* (включая *Defonticeras* и *Saxitoniceras*) и *Frogdenites?*, изображения которых даны главным образом Уайтивсом (Whiteaves, 1876—1884; 1909), Мак-Лёрном (McLearn, 1929, табл. IX—XVI; 1930, 1932, 1932а) и Уорреном (Warren, 1947).

На острове Мод, в проливе Скайдгет (острова Королевы Шарлотты) выделены два ясно выраженных горизонта. На юго-восточном побережье острова встречается сообщество *Stephanoceras skidegatense* (Whiteaves) и различные виды *Chondroceras*, которые с палеонтологической точки зрения должны быть отнесены к зоне *humphriesianum*. На северо-западном побережье острова встречено другое фаунистическое сообщество, состоящее из *Zemistephanus* и многочисленных *Normannites* и, вероятно, более редких. *Pseudotoites carlottensis* (Whiteaves) (Mc Learn, 1949, стр. 10, 13). Канадские *Zemistephanus* и *Pseudotoites* не идентичны формам, найденным на том же уровне в Австралии, а встречающиеся вместе с ними *Normannites* считаются более высоко организованными, чем австралийские, возможно происходящие от *Otoites* австралийского типа. Таким образом, канадская фауна, вероятно, несколько моложе австралийской и, следовательно, относится к зоне *sauzei*.

Зона *sowerbyi* представлена ясно выраженным горизонтом в группе Хейзлтон в Британской Колумбии, содержащим фауну *Sonninia* и *Wit-*

chellia (= «*Sonninites*») с местным родом соннинид *Guhsania* (McLearn, 1926). Этот горизонт расположен между двумя вулканогенными сериями основания группы Хейзлтон (мощность которой достигает 3000 *м*). *Fontannesia* такого же возраста упоминается из района Ашкрофта Crickmay, 1930, стр. 27), а представитель *Sonninia* из средней части группы Ферни.

Единственные нижнебайосские аммониты, известные до сих пор в Канаде, встречены также в нижней части группы Хейзлтон; это *Tmetoceras regleyi* (Dumortier) и проблематичная форма из района озера Уайтсейл, в Британской Колумбии. Вероятно, они относятся по возрасту к зоне *scissum* (Frebold, 1951, табл. XV).

Тоар. Верхнетоарские фауны упоминаются из серии Лабердж (2700 *м*), обнажающейся около озера Лабердж, у истоков реки Юкона [*Grammoceras* и *Dumortieria* (Buckman, в работе Cockfield, Bell, 1926, стр. 21)]; из центральной части Британской Колумбии [*Grammoceras* aff. *saemanni* (Struck.), *Reynesoceras* aff. *ragazzonii* (Hauer) [1], *Haugia* aff. *grandis* Buck. (Lord, 1948)] и из верхних слоев нижней части группы Ферни близ Джаспера [*Dumortieria* и *Hammatoceras* с *Posidonia* (Collet, 1931, цитировано в работе Frebold, 1953)]. Возможно, что *Pleydellia* может встретиться в Юконе (Frebold, 1953).

Нижнетоарские фауны *Harpoceras* и *Dactylioceras* или *Peronoceras* (*Porpoceras*) встречаются в этих же районах, а также в других местностях (см., например, Frebold, 1951, стр. 15, табл. VI, фиг. 4). Они известны в основном из формации Мод на островах Королевы Шарлотты. Из этой формации происходит и своеобразный род *Fanninoceras* из Harpoceratidae, который имеет примерно такой же возраст (McLearn, 1932, табл. III—IX; 1949, стр. 9). *Harpoceras* и *Fanninoceras* встречаются вместе на острове Ванкувер (Jeletsky, 1950; Frebold, 1953).

Местами тоар залегает трансгрессивно, и в некоторых районах области Ферни он нацело срезает нижний лейас. На западе он представлен преимущественно вулканогенными породами, причем слои с окаменелостями переслаиваются с туфами и агломератами.

Плинсбах. *Amaltheus* и *Prodactylioceras* упоминаются из серии Лабердж, в Юконе (Бакмен в работе Cockfield, Bell, 1926), а *Platypleuroceras* — из центральной части Британской Колумбии (Lord, 1948).

Синемюр. Синемюр, с установленным в некоторых местах геттангом, представлен на западе преимущественно вулканическими туфами и агломератами мощностью до нескольких сотен метров, переслаивающимися с отложениями, содержащими органические остатки. На востоке этот ярус отвечает нижним слоям нижней части группы Ферни (общей мощностью от 24 до 60 *м*), представленным главным образом темными глинистыми сланцами и местами базальными конгломератами.

В этом ярусе, возможно, содержится наиболее широко распространенная в Канаде фауна, представленная исключительно юрскими аммонитами, а именно сообществом *Arnioceras* — *Arniotites* зоны *semicostatum*. Эта фауна встречается среди туфов и лав острова Ванкувер и на островах Королевы Шарлотты (в формации Мод), а также в районе

[1] Если эта форма определена правильно, то она должна иметь более ранний возраст.

Хоп Юкона и на востоке, в нижней части группы Ферни (Warren, 1931). *Arniotites* с острова Ванкувер был вначале описан Хайаттом как триасовый, но Крикмей (Crickmay, 1928) показал, что он относится к лейасу и очень близок к *Arnioceras*. Судя по слепкам, присланным автору Геологической службой Канады, вряд ли можно установить родовое различие между этим аммонитом и близко с ним сходными *Melanhippites* Crickmay и *Arnioceras*.

В районе озера Тайафтон (примерно в 180 *км* к северу от Ванкувера) была собрана более разнообразная по возрасту фауна (Frebold, 1951, табл. V—XIV), в том числе хорошо сохранившееся сообщество зоны *bucklandi*: *Arietites bisulcatus* (Brug.), *Coroniceras* (*Metophioceras*) *latisulcatum* (Quenst.), *Vermiceras scylla* (Reynès) и *Agassiceras* cf. *scipionianum* (Orb.). Кроме того, встречается *Asteroceras* cf. *stellare* (Sow.); последний должен быть моложе фауны *Arnioceras* (зоны *obtusum*), но *Arnioceras* или *Arniotites* здесь не найден. Arietitidae упоминаются также из некоторых обнажений нижней части группы Ферни, расположенных дальше к востоку.

Геттанг. В районе озера Тайафтон в ряде местонахождений были установлены два отдельные фаунистические сообщества, представленные *Psiloceras canadense* Frebold с несколькими другими аммонитами (зона *planorbis*) и *Schlotheimia* cf. *acuticosta* Buckman (зона *angulata*) (Frebold,1951, табл. I—IV). Таким образом, геттангская и нижнесинемюрская фауны, по-видимому, полностью представлены в западной части Британской Колумбии и встречаются здесь преимущественно в тех же специфических горизонтах, что и в Европе. Слои состоят из темных аргиллитов, местами содержащих известковые конкреции и небольшое количество сланцевых прослоев, и, по-видимому, согласно залегают на верхнем триасе там, где они на него не надвинуты.

[**Рэт.** Этот ярус, возможно, представлен в свите Саттон, в Британской Колумбии, где найдены *Choristoceras* и *Myophoria*, и таким образом, сопоставляется с рэтом, согласно залегающим между норийским и геттангским ярусами в западной Неваде (Muller, Ferguson, 1939, стр. 1607).]

Западная Внутренняя область Соединенных Штатов

К югу от границы между Канадой и Соединенными Штатами различие между двумя юрскими геосинклиналями — Скалистых гор и Тихоокеанской — становится резче, вследствие чего их следует рассматривать как две отдельные провинции. Заметное увеличение удельного веса песчаной фракции к югу в прогибе Скалистых гор, увеличение мощности песчаной толщи к западу, преимущественное направление косой слоистости к востоку указывают на то, что геоантиклиналь Кордильер к югу становилась выше и шире. Где-то вблизи границы между штатами Невада и Аризона, в районе Лас-Вегас, она смыкалась с широтным поднятием, ограничивавшим прогиб Скалистых гор с юга и служившим постоянным барьером между его водами и водами Мексиканского залива.

Таким образом, прогиб Скалистых гор, или Западной Внутренней области, представлял собой обширный бассейн, сообщавшийся с открытым морем только на северо-западе, в Британской Колумбии. Отложения

достигают наибольшей мощности в пределах его западной части; к востоку они становятся менее мощными и выклиниваются на стабильных палеозойских породах, обрамляющих щит.

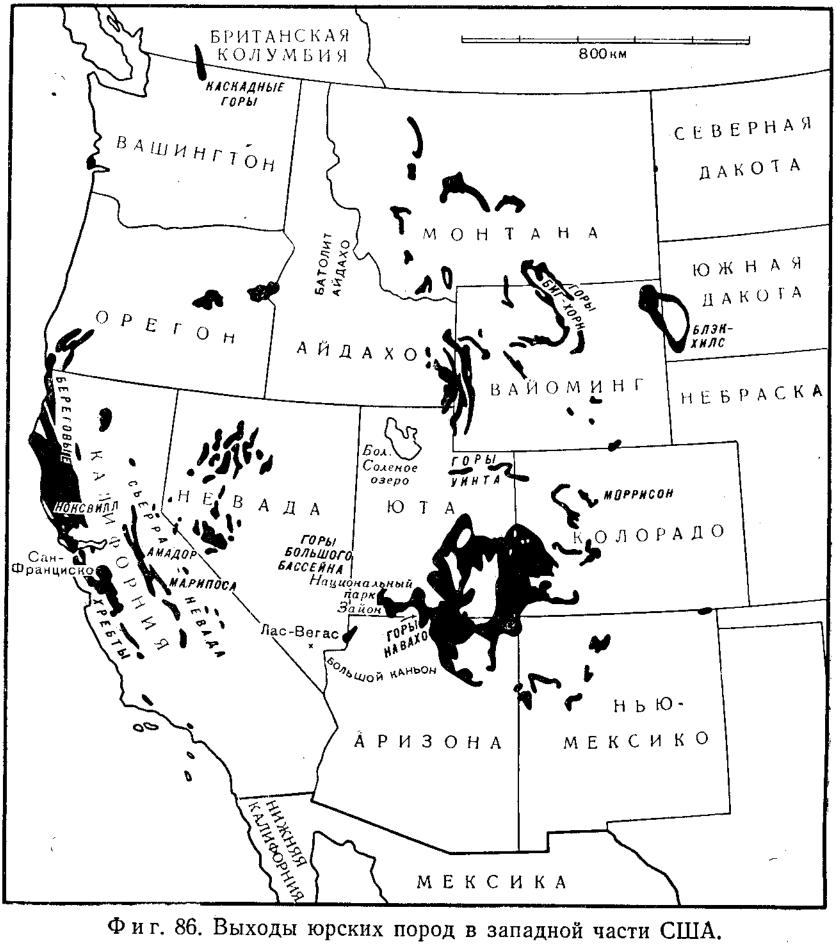
Преобладающими осадками, отлагавшимися в этом внутреннем море, были пески. Так же как и в других больших внутренних морях, например в Трансэритрейском прогибе, юрский разрез начинается здесь мощной толщей песчаников, лишенных морских ископаемых остатков и имеющих, вероятно, континентальное и даже в значительной мере субаэральное происхождение. Эту толщу до сих пор не удается точно расчленить на верхний триас и нижнюю юру. На юге бассейна, в северной Аризоне, южной Юте и южной Неваде, эти песчаники (Уингейт и Навахо) образуют знаменитые Вермильон-Клиффс и Уайт-Клиффс района Глен-Каньон и Национального парка Зайон со следами грандиозного размыва, выраженными, например, у Рейнбоу-Арч (фото XXIX). Дальше к северу песчаники Навахо переходят в песчаники Нагги. Максимальная мощность толщи песчаников Навахо в южной Неваде превышает 1000 *м*. Общий объем песка исчисляется не менее чем в 80 000 *км*^{3}, и (как и в случае нубийских песчаников) бо́льшая часть этого песка образовалась в результате разрушения более древних песчаников.

Во время трех крупных трансгрессий юрское море вторгалось в этот бассейн с севера, принося с собою фауны, уже указанные при описании Канады и Аляски; в разрезе осадочных отложений отмечается чередование известняков, мергелей и глинистых сланцев. Первая трансгрессия имела место в среднем байосе (? совпадая с несогласием на Аляске; стр. 579); вторая — в раннем келловее; третья — в самом позднем келловее (зона *lamberti*) и нижнем оксфорде; последняя трансгрессия продолжалась до начала верхнего оксфорда (нижняя часть зоны *plicatilis*). Не все части бассейна затоплялись полностью. Как и следовало ожидать, разрез гораздо больше обоснован палеонтологическими данными на севере, в штатах Монтана, Вайоминг и Южная Дакота. К югу и к краям бассейна морские отложения переходят неравномерно в красноцветные слои. В различное время на больших площадях произошло также осаждение гипса.

Юрские отложения Западной Внутренней области завершаются формацией Моррисон, сложенной континентальными породами. Формация характеризуется очень широким распространением и перекрывает последовательно все более ранние отложения, особенно на юге. Не в пример раннеюрским континентальным песчаникам ее литологический характер разнороден: пестроцветные песчаники и конгломераты переслаиваются с красными и зелеными сланцами и местами с известняками, причем сланцы и известняки содержат интереснейшую флору и фауну. Эти речные и озерные отложения во многом напоминают европейские пурбек-вельдские породы, однако в последнее время их относят к более раннему возрасту (кимериджу). Накоплению осадков должны были предшествовать движения земной коры и интенсивный размыв, причем эти движения сопровождались, по-видимому, поднятием барьера, протягивающегося через северную Монтану, который отшнуровал море и образовал замкнутый бассейн.

В результате ларамийской складчатости юрские отложения Западной Внутренней области претерпели почти все возможные виды тектонических деформаций. В восточной части области они погребены под покровом меловых и третичных отложений Великих Равнин. Юра впервые выходит на поверхность в виде узкого кольца обнажений вокруг горного

массива Блэк-Хилс в Южной Дакоте. Эта самая внешняя зона складчатости Скалистых гор отделена от передового хребта в Вайоминге широким, глубоким прогибом, выполненным позднейшими отложениями мощностью в несколько тысяч метров: весь тектонический размах этой первой «складки» от гребня Блэк-Хилс до внутреннего прогиба равен примерно 6000 *м*. Наконец, за пределами мощного тектонического хаоса



Фиг. 86. Выходы юрских пород в западной части США.

Скалистых гор, на юго-западе, рельеф выполаживается, и юрские породы образуют некоторые из уже упомянутых плато Юты, Аризоны и Невады с их каньонами и обрамляющими утесами.

Стройная стратиграфическая схема этого обширного района могла быть построена главным образом благодаря исследованиям и блестящим обобщениям Имли (Imlay, 1947, 1948, 1949, 1952), на работах которого основан краткий обзор стратиграфии юры, приводимый автором в настоящей работе. Стратиграфические построения Вер Вибе (Ver Wiebe, 1933) и Шмитта (Schmitt, 1953) сделаны без учета палеонтологических данных. В нижеследующей сводке для удобства сопоставлений в мировом масштабе автор старался не применять сложные стратиграфические термины; читатели, которым понадобятся эти названия, смогут найти их в указанных литературных источниках.

Кимеридж/портланд? Формация Моррисон (60—120 *м*); максимальная мощность 300 *м* на западе): самая верхняя юрская формация, распространенная на обширной территории в Колорадо, Юте, Вайоминге, Монтане, Нью-Мексико и Аризоне. Формация сложена песчаниками и зеленоватыми глинами или глинистыми сланцами, возможно представляющими собой измененный тонкозернистый туф, которые фациально замещаются на коротких расстояниях немыми белыми или пурпурными песчаниками. Местами отмечается большое количество бентонита. Формация перекрывает все подстилающие юрские породы и трансгрессивно залегает на докембрийских породах в Колорадо (Mook, 1916, 1918; первая работа содержит исчерпывающий библиографический список).

Фауна формации Моррисон представлена целиком пресноводными и наземными формами. Наиболее замечательными ископаемыми являются гигантские динозавры, в том числе *Atlantosaurus*. Они обнаруживают близкое (хотя и неполное) сходство с динозаврами слоев Тендагуру в Танганьике, переслаивающихся с морскими слоями, содержащими верхнекимериджские аммониты (см. стр. 334). Встречаются также черепахи, рыбы и млекопитающие. Ближайшие двойники этих млекопитающих известны из пурбекских слоев Англии, а так как их роды и семейства очень своеобразны, то это позволяет сделать довольно близкие возрастные сопоставления (Simpson, 1926, стр. 212—214; 1929); однако значение их для точного сопоставления возраста отложений умаляется тем, что млекопитающие неизвестны из более ранних морских отложений верхней юры в Европе. Некоторые остракоды также близко сравнимы с пурбекскими формами. В ряде участков в формации Моррисон найдены в разной степени окремнелые небольшие скопления фауны мелких пресноводных гастропод и нескольких пелеципод вместе с харовыми растениями (Branson, 1935; Henderson, 1935; Stanton, 1915; White, 1886; Yen, Reeside, 1950; Yen, 1952). Однако эти растения менее сходны с растениями пурбекских слоев Англии, чем последние с меловыми растениями формации Бер-Ривер Вайоминга, которую в настоящее время относят к альбу (см. Arkell, 1941, стр. 125). Это указывает на допурбекский возраст формации Моррисон.

Оксфорд/верхний келловей. Пачка глинистых сланцев Редуотер (24—57 *м*) в верхах формации Санданс, представленная зеленовато-серыми сланцами, богатыми ископаемыми, в особенности в Вайоминге и в Блэк-Хилс (Южная Дакота). В основании она содержит прослои глауконитовых песков, выше — несколько слоев известняков и в верхах — песчанистые слои; к западу породы становятся более песчанистыми (Imlay, 1947).

С этой пачкой сланцев связаны находки исключительно разнообразной и интереснейшей фауны Cardioceratidae, монографически описанной Рисайдом (Reeside, 1919). Наблюдается четкое сходство в родовом и подродовом отношениях с европейскими, особенно с английскими, формами, но известен только один (сомнительный) случай видовой идентичности. Отнесение таких форм, происходящих с другого материка, к таксономическим подразделениям, установленным в Европе, на основании только изображений и описаний, разумеется, не может обойтись без элемента субъективности. Тем не менее подобная попытка была сделана Имли (Imlay, 1947, стр. 264), который был хорошо знаком с американскими формами и использовал изображения английских форм, приведенные в работе автора [1].

Автор в свою очередь, делая скидку на элемент субъективности, дает изображения Рисайда в собственной интерпретации, основанной на тридцатилетнем опыте, накопленном при изучении английских Cardioceratidae. Хотя автор и расходится с Рисайдом во многих деталях, оба согласны с тем, что, кроме большинства видов, ясно указывающих на зоны *cordatum* и *mariae* нижнего оксфорда, имеется меньшее количество видов, которые могут быть отнесены по возрасту только к зоне *lamberti* (позднему келловею) и зоне *plicatilis* (позднему оксфорду).

В нижеследующем списке даются ссылки на таблицы и изображения Рисайда.

1. *Quenstedticeras (Lamberticeras?) collieri* Reeside, I, 1—8
2. *Quenstedticeras (Eboraciceras) hoveyi* Reeside, I, 9—14; II, 1
3. *Quenstedticeras (Eboraciceras) tumidum* Reeside, IV, 8—10; V, 3—4
4. *Quenstedticeras (Eboraciceras) subtumidum* (W. and H.), IV, 16
5. *Quenstedticeras (Pavloviceras) latum* (Reeside), XX, 7—16
6. *Goliathiceras suspectum* (Reeside), IV, 5—7; V, 1—2
7. *Goliathiceras crookense* (Reeside), IX, 2—4
8. *Goliathiceras russelli* (Reeside), XIII, 2—3; XIV, 3—5
9. *Goliathiceras crassum* (Reeside), XII, 3—4; XIII, 1; XIV, 1—2
10. *Goliathiceras albaniense* (Reeside), XXIII (non XXIV, 1—2)
11. *Cardioceras (Scarburgiceras) americanum* Reeside, VI, 15—20
12. *Cardioceras (Scarburgiceras) cordiforme* (M. and H.), VII, VIII, IX, 1
13. *Cardioceras (Scarburgiceras) reesidei* Maire, VIII, только 4—5 (тип)
14. *Cardioceras (Scarburgiceras) martini* Reeside, IX, 5—8
15. *Cardioceras (Scarburgiceras) schucherti* Reeside, XI, 3—5
16. *Cardioceras (Scarburgiceras) wyomingense* Reeside, XV, 12—17
17. *Cardioceras* (переходная форма, *Scarburgiceras-Cardioceras*) *auroraenese* Reeside, X
18. *Cardioceras (Cardioceras) hyatti* Reeside, XV, 1—4
19. *Cardioceras (Cardioceras) distans* (Whitfield), XV, 18—24; XVI
20. *Cardioceras (Cardioceras) lilloetense* Reeside, XVII, 20—23
21. *Cardioceras (Scoticardioceras) whitfieldi* Reeside, VI, 1—6
22. *Cardioceras (Scoticardioceras) alaskense* Reeside, VI, 7—10
23. *Cardioceras (Scoticardioceras) stillwelli* Reeside, VI, 11—14
24. *Cardioceras (Vertebriceras) stantoni* Reeside, XV, 5—8
25. *Cardioceras (Vertebriceras) obesum* Reeside, XV, 9—11
26. *Cardioceras (Sagitticeras) haresi* Reeside, XIX, 4—12
27. *Cardioceras (Sagitticeras?) obtusum* Reeside, XX, 1—6
28. *Cardioceras (Subvertebriceras) canadense* Whiteaves, XVII, 5—11
29. *Cardioceras (Cawtoniceras) whiteavesi* Reeside, XVII, 1—4
30. *Cardioceras (Maltoniceras) sundancense* Reeside, XVII, 12—19
31. *Cardioceras (Maltoniceras) prionodes* Crickmay sp., 1936, табл. II, III, XVIII, 1—3
32. *Cardioceras* (subgen. nov.) *plattense* Reeside, IX, 9—12
33. *Cardioceras* (subgen. nov.) *bellefourchense* Reeside, XI, 1—2; XII, 1—2
34. *?Pachyceras incertum* (Reeside), XX, 17—20; XXII

Используя для краткости порядковые номера этой таблицы, приведем следующие указания возраста:

1—4 — поздний келловей, зона *lamberti*
5, 14—17 — ранний оксфорд, зона *mariae*
6—13, 18—27 — ранний оксфорд, зона *cordatum*
28—31 — поздний оксфорд, зона *plicatilis*

[1] Arkell, The Ammonites of the English Corallian beds, Palaeont. Soc., 1935—1948.

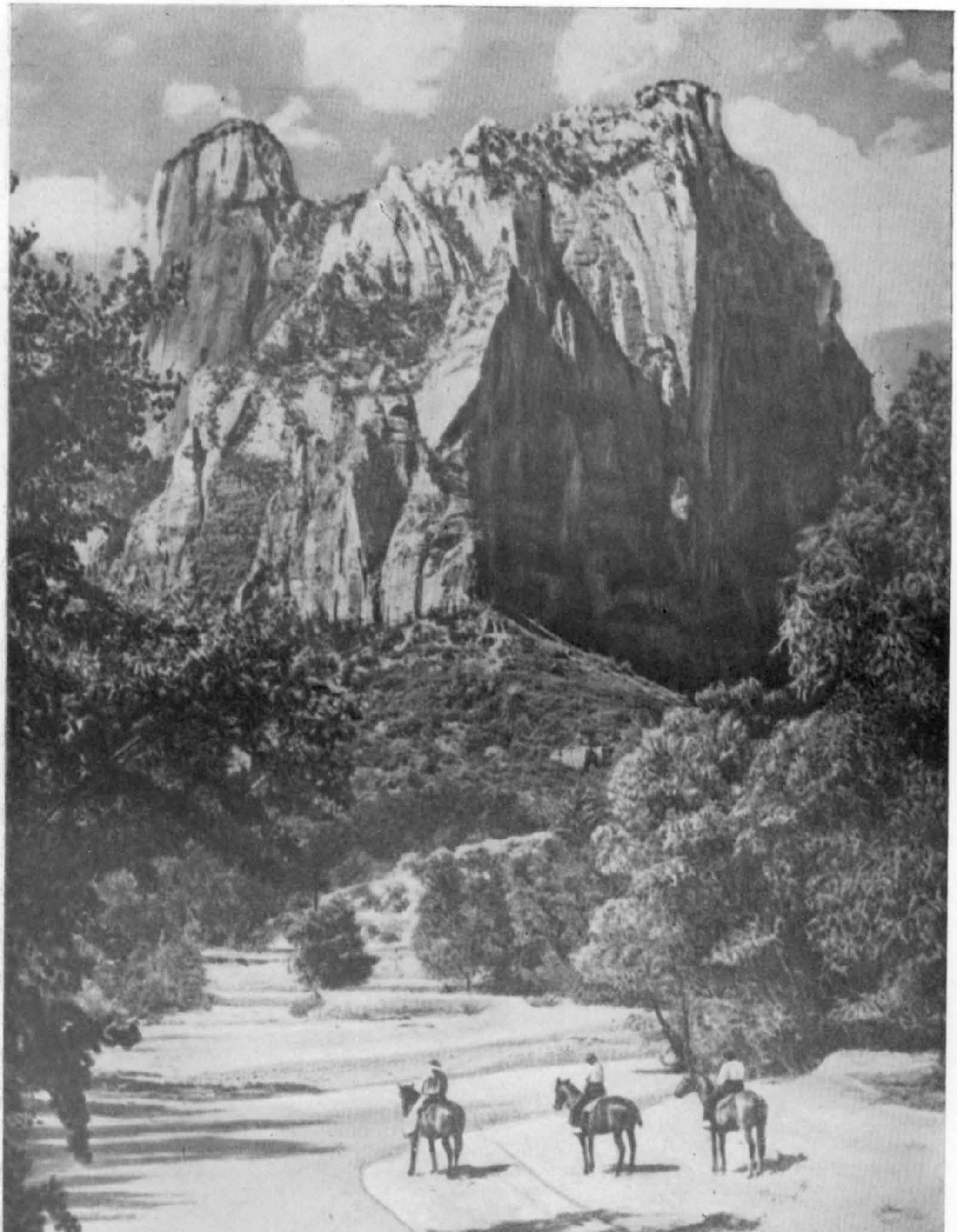


Фото XXVIII. Сентинел. Национальный парк Зайон, Юта. Юрские песчаники и триасовые сланцы.

Фото XXIX. Страна юрских песчаников, район Арок — национальных памятников, Юта.

Будущие сборы, несомненно, покажут, можно ли выделить в поле эти четыре горизонта или же они (или любые комбинации из них) смешаны. (Ср. Crickmay, 1936; непонятно, почему считается «грубой ошибкой», если № 2—4 вышеприведенного списка определять по их внешнему виду.)

В Англии *Scoticardioceras* более характерен для зоны *plicatilis*, но американские формы (21—23) отличаются от английских типом ребристости и, вероятно, старше их по возрасту. Некоторые виды *Scarburgiceras* очень близки к английским формам зон *mariae* и *cordatum*, и один из них может быть даже им идентичен (*C. reesidei* Maire; Arkell, 1946, op. cit., стр. 307). *C. (S.) schucherti* больше всего напоминают *C. (S). mirabile* Arkell (зона *mariae*). *C. (C.) lilloetense*, по-видимому, относится к группе *C. persecans* Buckman (зона *cordatum*). *Vertebriceras* ближе всего к формам зоны *cordatum*; *C. (V.) stantoni* близок *C. (V.) gracile* Arkell. Автор не пытался подразделять *Goliathiceras*, но по крайней мере *G. russelli* и, возможно, несколько других форм являются, по-видимому, *Pachycardioceras*, как это считает Имли.

Любопытно, что другие семейства аммонитов почти отсутствуют (см., однако, Imlay, 1947, стр. 260—261). В других районах, в особенности в Англии и Европе, они встречаются в изобилии в каждом горизонте совместно с Cardioceratidae.

Некоторые представители этих фаун были найдены в базальных слоях формации Куртис горного массива Уинта в Юте и Колорадо, в Йеллоустонском национальном парке и в других местах (Imlay, 1952, стр. 964—965; 1947, стр. 260—261; Crickmay, 1936).

Нижний келловей. В нижней части формации Санданс в районах Блэк-Хилс и Вайоминга, а также в эквивалентных породах Юты распространен *Arcticoceras henryi* (Meek and Hayden) с *Arcticoceras* spp. и многочисленными пелециподами. В бассейне реки Уинд, в Вайоминге, за слоями с *Arcticoceras* следуют слои с *Gowericeras* spp. В формации Райрдон штата Монтана эти две зоны залегают между слоями с *Kepplerites* (*Seymourites*) вверху и слоями с *Arctocephalites* внизу. В Монтане и других штатах в пределах Скалистых гор выделено шесть следующих зон, для которых приведены хорошие изображения аммонитов (Imlay, 1948, 1953):

Кровля

Зона *Seymourites mclearni* Imlay с *Kosmoceras*, *Grossouvria* и Macrocephalitidae

Зона *Seymourites tychonis* (Ravn) с *Cadoceras* spp.

Зона *Gowericeras subitum* Imlay с *Cadoceras* spp., *Xenocephalites shoshonense* (Imlay) и редкими перисфинктидами

Зона *Gowericeras costidensum*

Зона *Arcticoceras codyense* с *Cadoceras* и мелкими *Arctocephalites*

Зона *Arctocephalites* spp.

Точное сопоставление выделенных зон с зонами, установленными в Европе, связано с большими трудностями. Этот вопрос всесторонне обсуждался Имли (Imlay, 1948, 1953), который на основании этих зон проводил широкие сопоставления в штатах Западной Внутренней области (1952). Наличие Macrocephalitidae в верхних слоях говорит о сходстве с разрезом Канады и позволяет провести параллель с Англией, хотя там они чаще встречаются в нижележащих горизонтах; отсутствие

же Macrocephalitidae в основании келловея согласуется с разрезом Гренландии. Наличие *Kosmoceras* в верхних слоях и *Gowericeras* в средней части нижнекелловейских отложений также соответствует английскому разрезу, а присутствие *Xenocephalites* в зонах *Gowericeras*, поскольку они встречаются вместе с Reineckeiae в Южной Америке, указывает, кроме того, что эти зоны не могут относиться к низам нижнего келловея. Зоны *Arcticoceras* и *Arctocephalites* (а также зона *Cranocephalites* Гренландии) тесно связаны между собой в палеонтологическом отношении и составляют единый комплекс, который по мощности может быть вполне сопоставлен с необычайно мощной зоной *macrocephalus*, например, Кача. Как указывает Имли, даже "*Procerites*" могут встречаться в келловее, а кроме этого сомнительного определения нет никаких доказательств наличия бата. В этой связи рекомендуется ознакомиться с превосходными данными по Гренландии Донована (Donovan, 1953, стр. 130—133). Однако, по мнению автора, нет оснований сомневаться в родовой идентичности американских *Gowericeras*, которые отличаются не меньшим сходством с европейскими формами, чем другие североамериканские аммониты, например Cardioceratidae и Stephanoceratidae.

Некоторые аммониты, изображенные Имли, например *Cadoceras muelleri, C. tetonense, C. piperense* из слоев с *Gowericeras*, поразительно напоминают европейских *Morrisiceras* среднего бата и, по-видимому, наиболее близки келловейскому роду *Eurycephalites* Южной Америки, представителей которого Буркхардт в 1903 г. ошибочно принял за *Morrisiceras*.

Бат? Формация Джипсем-Спринг в районе Западной Внутренней области содержит в верхней части гастроподы, сравниваемые Имли (Imlay, 1947, стр. 242) с формами большого оолита Англии. Этот горизонт находится под слоями с только что рассматривавшимися келловейскими фаунами и над зоной со среднебайосскими *Stemmatoceras-Defonticeras*. Несомненные батские аммониты неизвестны, так же как аммониты, которые могли бы быть отнесены к верхнему байосу.

Средний байос. В средней части формации Джипсем-Спринг в центральном Вайоминге и южной Монтане, в нижней части формации Саутут в западной Монтане и в нижней части известняков Твин-Крик в западном Вайоминге и восточном Айдахо встречена фауна, характеризующаяся наличием *Chondroceras* (*Defonticeras*) *oblatum* (*Whiteaves*), *Zemistephanus vancouveri* McLearn и *Stemmatoceras* (Imlay, 1948). Из Монтаны упоминается также *Teloceras* (Imlay, 1952, стр. 968). Во многих местах эта зона состоит из известняков, что свидетельствует о трансгрессии моря с запада. Фауна та же, что и в среднебайосских отложениях Канады.

Отложения неустановленного возраста (лейас?) (до 1000 *м*). Морские отложения среднего байоса в Вайоминге, Айдахо и Южной Дакоте залегают на песчаниках Наггит, возможно представляющих собой континентальный эквивалент нижней части группы Ферни в Канаде, но имеющих с ней мало сходства. Морских окаменелостей в них не встречено, зато широко распространены слои с грубой косой слоистостью, включающие окатанные зерна песка и гальку. В Аризоне и местами в Неваде в песчаниках Навахо, вероятно стратиграфически эквивалентных, были

найдены трудно определимые остатки пресмыкающихся. В общем эти песчаники, несомненно, эквивалентны лейасу (Imlay, 1952, стр. 664, 666). Мощные песчаники, лежащие ниже (формация Уингейт), могут относиться к базальным слоям лейаса или к верхнему триасу.

Тихоокеанское побережье Соединенных Штатов Америки

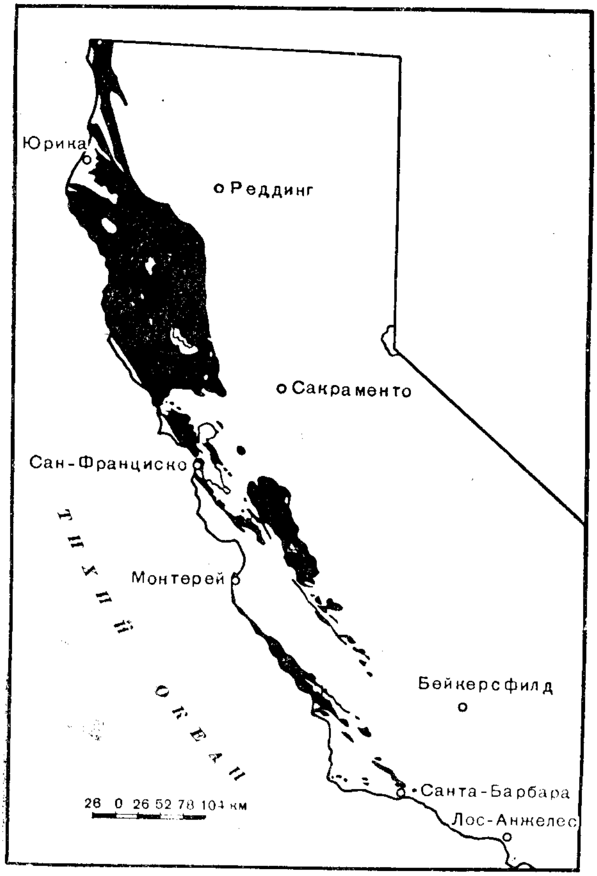
Широкий пояс глубоко опускающихся узких прогибов, вулканической деятельности и юрской складчатости, уже описанный в разделе, посвященном Аляске и Британской Колумбии, протягивается через штаты Вашингтон, Орегон, Калифорнию и часть западной Невады.

Основную роль в формировании структур сыграла здесь невадская орогения. При помощи точной стратиграфической корреляции по аммонитам возраст этой орогенической фазы удалось установить в достаточно узких пределах. Она проявилась в интервале между (несомненно) нижним или (вероятно) средним кимериджем и титоном, т. е. в верхнем кимеридже или, возможно, в раннем портланде. Стратиграфическое развитие всего региона подразделяется на две эпохи, а именно — до и после орогении, ибо последняя сопровождалась не только интенсивным складкообразованием, надвигами и интрузией мощного гранодиоритового батолита Сьерра-Невады, но также миграцией геосинклинали к западу, на новое место.

Центром осадконакопления во время, предшествовавшее невадской орогении, являлся район Сьерра-Невады с прилегающими частями западной Невады на востоке и Большой Долины Калифорнии на западе. Здесь осадконакопление продолжалось непрерывно от триаса (норийский и рэтский ярусы) до геттанга и синемюра, причем отмечаются аммонитовые фауны всех четырех ярусов. Первоначальные горообразовательные движения произошли в плинсбахе, когда образовались массы грубого конгломерата и проявились незначительная дислоцированность пород и начальная стадия надвигов, сопровождавшиеся вулканической деятельностью (формация Данлап). Возможно, этот эпизод совпадал с крупной фазой складчатости в Орегоне, где верхний триас был интенсивно смят в складки перед отложением самых нижних юрских слоев, из которых наиболее ранние отнесены к плинсбаху. После этой фазы складчатости в центральном Орегоне не отмечалось вулканической деятельности, но в Калифорнии она продолжалась с перерывами в тоаре, байосе и келловее. Общая мощность осадков, накопившихся в течение этих периодов, колеблется от 1500 до 4500 *м*; местами в этой толще наблюдаются прослои шаровых лав общей мощностью 420 *м*, перекрытых туфами, радиоляриевыми кремнистыми породами и глинистыми сланцами общей мощностью до 450 *м*. Эти вулканогенные породы встречаются во всех обнажениях юры в Калифорнии и юго-западном Орегоне. Лавы имеют подводное происхождение, по составу они колеблются от риолитовых до базальтовых, причем преобладающими минералами являются авгит и андезин. Вулканические очаги распознаются по неккам и скоплениям потоков грубых агломератов и брекчий. Имеются также многочисленные сложные интрузии (Taliaferro, 1942).

Вулканическая деятельность завершилась накоплением глинистых или аспидных сланцев Марипоза перед невадской фазой складчатости, т. е. во время нижнего и, возможно, среднего кимериджа, хотя в дальнейшем все еще отмечались излияния, связанные с образованием зеленокаменных пород и туфов.

Невадская орогения вызвала сильную деформацию всех более древних пород, сопровождавшуюся опрокидыванием складок и крупными надвигами, в результате которых палеозойские породы были надвинуты к востоку на юрские. Вскоре после этих горообразовательных движений произошло внедрение огромных батолитов Сьерра-Невады и сопутствующих им тел, предшествуемое несколькими интрузиями основных пород.



Фиг. 87. Распространение францисканской и ноксвиллской формаций в Калифорнии. По Тальяферро.

Подобные структуры и батолиты прослеживаются к югу, где они образуют бóльшую часть полуострова Нижняя Калифорния; однако, согласно имеющимся фактическим данным, они относятся к нижнему мелу, так же как и большой батолит Айдахо.

После невадской фазы складчатости на западе образовалась новая геосинклиналь, располагавшаяся на месте современных Береговых хребтов. Подобно своей предшественнице, она также заполнялась осадками и вулканогенными образованиями, поступавшими с запада. Это снова подтверждает существование гирлянды вулканических островов в прибрежной зоне современного Тихого океана. Местами этот прогиб мог вместить до 7000 *м* осадочных и вулканогенных пород, и все это за одну титонскую эпоху в широком смысле. Эти породы, смятые в складки

во время последовательных меловых, третичных и даже плейстоценовых горообразовательных движений, в настоящее время слагают Береговые хребты с их характерными мягкими очертаниями, столь отличными от зубчатых гребней и вершин Сьерра-Невады, высеченных в гранодиоритовом батолите.

Конец юры отмечается другой фазой складчатости — дьяблонской, имевшей место между титоном и валанжином и относимой по возрасту к единственному ярусу, не представленному в этом районе отложениями с органическими остатками, а именно к берриасу.

Изложенная здесь схема сложного геологического развития региона разработана многими геологами, проводившими изыскания на протяжении последних 50 лет. Однако главная заслуга в расшифровке геологической истории, касающейся периода после невадской орогении, принадлежит профессору Тальяферро (Taliaferro, 1942, 1943) и Андерсону (Anderson, 1933, 1945). Геологической истории периода, предшествовавшего невадской фазе складчатости в Орегоне и Неваде, посвящены работы Луфера (Lupher, 1941) и Мюллера и Фергюсона (Muller, Ferguson, 1936, 1939).

Табл. 23, основанная на работе Тальяферро (Taliaferro, 1942, стр. 107, с поправками), представляет собой сводную стратиграфическую таблицу верхней юры с ее сложной и часто меняющейся терминологией.

Таблица 23

Верхняя юра и нижний мел в Калифорнии и Орегоне

Ярусы	Формации (в Калифорнии и Орегоне)
Нижний альб	Хорстон и Паскента — группа
Апт	
Баррем — валанжин	Шаста и францисканская формация (частично)
Берриас	Отсутствует. Дьяблонская фаза складчатости
(? Верхний и) средний титон/портланд	Ноксвиллская/францисканская формация (частично)
Верхний кимеридж (нижний титон)	Отсутствует. Невадская фаза складчатости
Средний? и нижний кимеридж	Сланцы Марипоза (Калифорния) и формация Галис (Орегон)
Верхний оксфорд	
Средний и нижний келловей	Группа Амадор (Калифорния) и группа Дотан (Орегон)

Общая мощность нижне- и среднеюрских отложений в Сьерра-Неваде свыше 6000 *м*, в то время как мощность верхней юры в Береговых хребтах может достигать по меньшей мере 7500 *м*; таким образом, общая мощность равна 13 500 *м* (Taliaferro, 1942, стр. 104, 109). Значительная часть предполагаемой верхней юры может быть отнесена еще к мелу.

Титон. Ноксвиллская формация (вероятно, свыше 3000 *м*) сменяется книзу францисканской формацией (вероятно, 6000—7000 *м*). Ноксвиллская формация сложена главным образом глинистыми сланцами, в которых встречаются *Aucella piochii* Gall и другие виды *Aucella*, а также фауна аммонитов плохой сохранности, идентичная аммонитам из среднетитонских слоев с *Substeueroceras* и *Durangites* в Мексике, включающих *Berriasella storrsi* (Stanton), *Protothurmannia rezonaffiana* Crikmay, *Kossmatia dilleri* (Stanton), *K. tehamaensis* Anderson, *Durangites* aff. *vulgaris* Burckhardt, *Substeuerocers* [*Parodontoceras?*] *stantoni* Anderson, «*Aulacosphinctes*» (?) spp., *Protacanthodiscus crossi* Anderson, *Phylloceras* (3 spp.), *Lytoceras* и др. (Crickmay, 1932; Anderson, 1945; Taliaferro, 1943, стр. 198; Imlay, 1952, стр. 974). Самая нижняя толща мощностью 360 *м* не содержит ископаемых остатков.

Согласно Тальяферро (Taliaferro, 1942, 1943), нижняя часть ноксвиллской формации эквивалентна верхней части францисканской, и они переходят друг в друга по вертикали и по простиранию. Преобладающей породой францисканской формации является аркозовый песчаник; с ним переслаиваются глинистые сланцы, алевролиты и углистые слои, переходящие в загрязненные угли. В средней и верхней частях формации залегают мощные толщи вулканогенных пород: шаровые лавы, пузырчатые базальтовые лавы, андезиты и дациты, туфы, агломераты, переслаивающиеся с известняками и радиоляриевыми кремнистыми породами; все эти образования прорваны различными гипабиссальными интрузиями. Кремнистые породы развиты лучше всего в местах максимального скопления вулканогенных пород, и весь этот комплекс представляет собой ясно выраженную последовательность мелководных отложений. Многие окаменелости ноксвиллской формации, в том числе и аммониты, были найдены в глинистых сланцах, лежащих под шаровыми лавами и кремнистыми породами типа францисканских (Taliaferro, 1943, стр. 197). В валунах кремнистых пород были найдены рострaльные части черепа двух экземпляров *Ichtiosaurus*, сравнимых ближе всего с *I. posthumus* из зольнгофенских сланцев (верхний кимеридж — нижний титон).

Согласно Тальяферро (Taliaferro, 1943, стр. 190—195), как францисканская, так и ноксвиллская формации на всем протяжении Береговых хребтов несогласно перекрываются формацией Паскента, содержащей морскую валанжинскую фауну. Однако часть францисканской формации, в типичной области ее развития у Сан-Франциско, относится к мелу, так как в ней был найден альбский аммонит *Douvilleiceras* (Schlocker, Bonilla, Imlay, 1954).

Нижний (и средний?) кимеридж — верхний оксфорд? В развитых в пределах западной части Сьерра-Невады сланцах Марипоза, переходящих в формацию Галис в Орегоне, была найдена нижнекимериджская форма — *Amoeboceras* (*Amoebites*) *dubium* (Hyatt) (Reeside, 1919, стр. 38, табл. XXIV фиг. 5—8), а также плохо сохранившиеся перис-

финктиды, *P. virgulatiformis* Hyatt и *P. mühlbachi* Hyatt, которые Крикмей (Crikmay, 1933, стр. 56—57, табл. 16—18) относит соответственно к *Virgatosphinctoides* [средний кимеридж] и *Dichotomoceras* [верхний оксфорд — нижний кимеридж]. Однако степень сохранности материала не позволяет произвести точного родового определения. Из агломератов у Лонгтаун-Ридж упоминается *?Divisosphinctes* или *?Pachysphinctes* (Imlay, 1952, стр. 976).

Средний и нижний келловей. Сланцы Марипоза, очевидно, включают и верхнюю часть нижнего келловея, так как в них встречены *Kepplerites* (*Gowericeras?* или *Seymourites*) (?) *lindgreni* Hyatt spp. (Crickmay, 1933, стр. 57, табл. 17, фиг. 9, 10) и Macrocephalitidae или Cadoceratidae. (Определение «*Catacephalites*» основывалось на раздавленном экземпляре *Cadoceras*.) *K. lindgreni* очень напоминают канадских *Seymourites*, изображенных Мак-Лёрном (McLearn, 1929, табл. I—VIII). Низы эквивалентной формации Амадор Сьерра-Невады сложены частично вулканогенными породами — шаровыми базальтами, туфами и агломератами; здесь найдены *?Grossouvria* (Imlay, 1952, стр. 975). В Маунт-Джуре, в северной части Сьерра-Невады, настолько распространен *Reineckeia* (*Reineckeites*) *dilleri* (Crickmay, 1933b, стр. 914, табл. 32, 34), что он был предложен в качестве руководящей зональной формы. На несколько сотен футов ниже был найден *Choffatia hyatti* Crickmay, sp. (1933b, табл. 33), очень напоминающий некоторые европейские формы зоны *macrocephalus* (группы *subbakeriae*). В центральном Орегоне, в сланцах Троубридж, встречены *Lilloetia* и *Kepplerites* (*Growericeras*), что позволяет провести сопоставление с Канадой и Аляской (Lupher, 1941, стр. 246).

Байос. В центральном Орегоне был выделен ряд свит с богатыми средне- и нижнебайосскими фаунами аммонитов (Lupher, 1941)·

Группа Изи.

Формация Сноушо (840 *м*). Песчаники, переходящие в глинистые сланцы с кремнистыми стяжениями. *Skirroceras* cf. *leptogyrale* Buckman и *S.* spp., *Witchellia* aff. *simulans* (Buck.) и *W.* aff. *felix* (Buck.), *Sonninia* (*Papilliceras*) *stantoni* Crickmay, *S.* cf. *blackwelderi* Crickmay, *Hebetoxyites* cf. *hebes* Buck., *H.* cf. *clypeus* Buck. Согласно Бакмену, в Англии два последних вида относятся по возрасту к верхней части зоны *sowerbyi* (подзоне *laeviuscula*), но все остальные — к зоне *sauzei.* В конгломератах этой свиты найдены *Stemmatoceras* и *Normannites.*

Формация Хайд (324 *м*). Массивные среднезернистые песчаники со *Skirroceras* и Sonniniidae, как и в предыдущем случае.

Группа Колпиттс: формация Уорм-Спрингс (30—90 *м*) и *формация Веберг* (30—67 *м*). Известняки, песчаники и глинистые сланцы с большим количеством аммонитов в обеих формациях. Сюда входит множество (не дифференцированных по свитам) Sonniniidae, многие из которых напоминают формы зоны *sowerbyi,* изображенные в монографии Бакмена, включая *Euhoploceras, Witchellia* («*Zugophorites*», «*Zugella*»), *Docidoceras* spp., относящиеся к зоне *sowerbyi,* а также *Praestrigites* («*Deltostrigites*») cf. *deltatus* (Buckman) и *Tmetoceras* cf. *scissum* (Ben.) нижнего байоса.

Зоны *sowerbyi* и *sauzei* представлены также в формации Мормон (283 *м*), у Муант-Джуры, в Калифорнии, что доказано присутствием *Sonninia schucherti, S. stantoni, S. blackwelderi, S. juramontanum, Nor-*

mannites reesidei и *Chondroceras russelli*, изображенных Крикмеем (Crickmay, 1933, стр. 909—913, табл. XXVII—XXXI). Здесь встречаются *Holcophylloceras*.

Тоар и верхний плинсбах. Формация, залегающая в центральном Орегоне непосредственно ниже, а именно сланцы Найсли (40 *м*), содержит конкреции с ископаемыми остатками, в которых найдены *Amaltheus* cf. *reticulatus* (Simpson), *Amauroceras* sp. nov., *Harpoceras* spp. nov., *Platyharpites* sp. nov. и «ранние Hildoceratidae и Dactylioceratidae» (Lupher, 1941, стр. 240, 246). Сходные формы встречены в подстилающей формации Сапли (12 *м*). Следовательно, породы должны иметь позднеплинсбахский, возможно, переходный к тоарскому возраст. *Harpoceras* известен также из формации Данлап западной Невады, где эта формация была отнесена к базальным слоям тоара (Muller, Ferguson, 1939, табл. 3 и стр. 1621). Формация Данлап сложена мощными конгломератами из галек местных пород, а верхняя часть ее состоит преимущественно из вулканогенных пород. Считается, что конгломераты и местные эрозионные несогласия свидетельствуют о поднятии и складкообразовании во время плинсбаха или, возможно, раннего тоара (ibid., стр. 1616—1617).

Нижний плинсбах и верхний синемюр. Формация Донован, занимающая самое низкое стратиграфическое положение среди юрских отложений, установленных в центральном Орегоне, охватывает, по-видимому, оба этих яруса. Она сложена песчаниками и песчано-глинистыми сланцами (мощностью менее 60 *м*); в подчиненном количестве присутствуют известняки и конгломераты. Красные песчаники содержат множество пелеципод, ?*Uptonia* (Polymorphitidae, возможно, не этот род) и *Coeloceras* cf. *pettos* (Quenst.) зоны *jamesoni*, а также *Eoderoceras* cf. *impavidum* (Buck.) и *Paltechioceras* («*Metechioceras*») зоны *raricostatum* (= «зоны *armatum*») верхнего синемюра (Lupher, 1941, стр. 235). Фауна *Eoderoceras* этой зоны встречается также в кровле формации Санрайз в западной Неваде (Muller, Ferguson, 1939, стр. 1612), а *Echioceras* были найдены в Маунт-Джуре (Crickmay, 1933b, стр. 909, табл. XXVII, фиг. 1—5).

Нижний синемюр. Оолитовые известняки (22,5—25,5 *м*), залегающие над основанием формации Санрайз в западной Неваде, содержат *Arietites bisulcatus* (Brug.), *A. rotator* (Sow.), *Megarietites meridionalis* (Reynès) и *Tmaegoceras* spp. (Muller, Ferguson, 1939, стр. 1611—1612). Вероятно, из тех же слоев происходит *Coroniceras* (*Metophioceras*) *crossmanni* (Hyatt) и, возможно, *Arnioceras woodhulli* Hyatt (Crickmay, 1925).

Геттанг. Самые низы (22,5 *м*) формации Санрайз представлены глинистыми и кремнистыми известняками, переслаивающимися с глинистыми сланцами; здесь найдены *Psiloceras* spp., *Euphyllites, Waehneroceras, Phylloceras, Schlotheimia* и *Chlamys* aff. *textorius* (Quenst.) (Muller, Ferguson, 1939, стр. 1611).

[**Рэт.** Формация Санрайз залегает согласно на рэтских слоях с *Pteria contorta* (Portlock) и *Choristoceras marshi* (Hauer); рэт подстилается отложениями норийского яруса с богатой фауной аммонитов (Muller, Ferguson, 1939, стр. 1605—1609). Однако в Орегоне верхний триас и лежащие выше немые отложения (которые могут уже относиться к юре) интенсивно смяты в складки и несогласно перекрываются юрскими отложениями, самые низы которых отнесены к плинсбаху.]

ГЛАВА 24

МЕКСИКА И РАЙОН МЕКСИКАНСКОГО ЗАЛИВА

Мексика

Бо́льшая часть территории Мексики является продолжением Кордильер Северной Америки. Здесь до сих пор сохранились элементы Тихоокеанской геосинклинали, геоантиклинали Кордильер и аналог прогиба Скалистых гор.

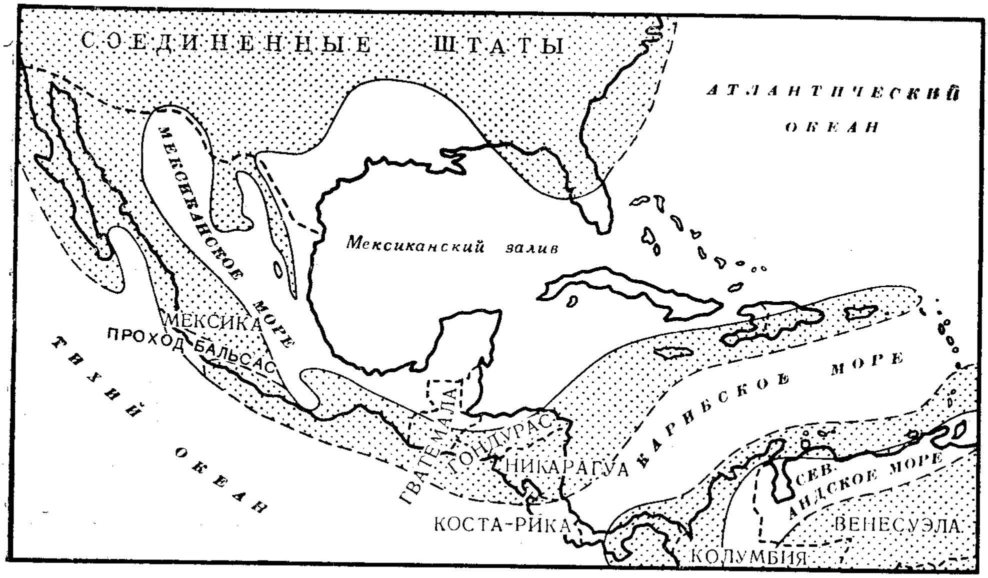
Тихоокеанская геосинклиналь продолжается к югу через северо-восточный штат Сонора и длинный полуостров Нижнюю Калифорнию, а также через промежуточный Калифорнийский залив, который может рассматриваться как непосредственное продолжение древней геосинклинали. Однако в Нижней Калифорнии не установлено пород, которые содержат ископаемые остатки и возраст которых был бы древнее мела, и хотя по литологическому характеру и интрузиям батолитов полуостров производит впечатление продолжения Сьерра-Невады и Береговых хребтов, как батолиты, так и осадочные породы имеют несколько более поздний возраст. Достоверные юрские отложения известны только в северо-западной Мексике (штат Сонора), где они представлены несколькими небольшими отдельными выходами лейаса, главным образом континентального, но частично и морского происхождения.

Геоантиклиналь Кордильер (значительно суженная) продолжается сюда в виде главного горного хребта северо-северо-западного — юго-юго-восточного направления, носящего название Западной Сьерра-Мадре. Этот хребет, сохранивший и в настоящее время свою первичную форму, которую он приобрел в результате поднятия, происходившего в позднетретичное время или даже позже, служил континентальным барьером уже в юрское время.

К востоку от этого барьера лежал обширный бассейн юрского осадконакопления, аналогичный прогибу Скалистых гор, но резко отличный по конфигурации, который занимал место современного Мексиканского залива. Как и его северный аналог, этот прогиб отличался наибольшей глубиной на своей западной стороне, на месте которой возникла геосинклиналь, протягивавшаяся диагонально в юго-юго-восточном — северо-северо-западном направлении, через область, занятую в настоящее время хребтом Восточная Сьерра-Мадре и высоким плато (Центральной Месой). Именно в этой геосинклинали, открытой только на юго-восток к Мексиканскому заливу и ограниченной на западе геоантиклиналью Кордильер, а на большей части восточной стороны — пальцевидным выступом северной суши, происходило накопление почти всех юрских пород Мексики.

Отличительной чертой юрских фаун Мексики является их связь со средиземноморскими и явное отличие от фаун, обитавших в тектонически сходном прогибе Скалистых гор США и Канады. Это обстоятельство, а также иной тектонический характер южной части страны логически заставляют рассматривать Мексику и район Мексиканского залива в отдельной главе.

Иной тектонический характер выражается во внезапном изменении простирания горных хребтов и осей складок на широтное на юге Мексики в соответствии с общим направлением складчатости в Центральной Америке и на Больших Антильских островах. Палеозойская, меловая и третичная складчатости следуют этому направлению в районе Центральной Америки — Антильских островов. Литология и фауны южной Мексики свидетельствуют о том, что в юрское время в этом направлении проходил морской путь, временами соединявший Мексиканский залив



Фиг. 88. Схематическая палеогеографическая карта Центральной Америки в верхнеюрское время. В основном по Имли. Исправлена, согласно данным на 1954 г. (из Journ. Paleont., 1941).

с Тихим океаном и обеспечивавший миграцию фауны через южную Мексику. Этот путь не всегда был открыт и с учетом периодов сообщения и разобщения с морем был назван проходом Бальсас (Schuchert, 1935, стр. 119). Вероятно, этот путь был открыт в верхней юре и нижнем мелу, во всяком случае, в промежутке между ними (Imlay, 1940). Более постоянное сообщение между Атлантическим и Тихим океанами осуществлялось южнее, через Карибское море, Коста-Рику и Панаму (фиг. 88).

Не исключено, что в прошлом сообщение между Мексиканским и Тихоокеанским прогибами осуществлялось также через пролив Сонора, расположенный севернее (Imlay, 1940). Наличие выходов морского синемюра в западной и северо-западной Соноре (Burckhardt, 1930, стр. 23—24, 41—42; Imlay, 1952, стр. 973) свидетельствует о возможном существовании морского сообщения через этот пролив в раннеюрское время. В некоторых выходах слои с *Arnioceras* и другими морскими окаменелостями переслаиваются с континентальной серией (формацией Барранка), мощность которой достигает местами 750 *м*. Дальнейшие находки покажут, характеризуется ли эта фауна более близким сродством с формами южной Мексики или же с фаунами западной Невады и Орегона.

Поразительное соответствие между фаунами Мексики и Средизем-

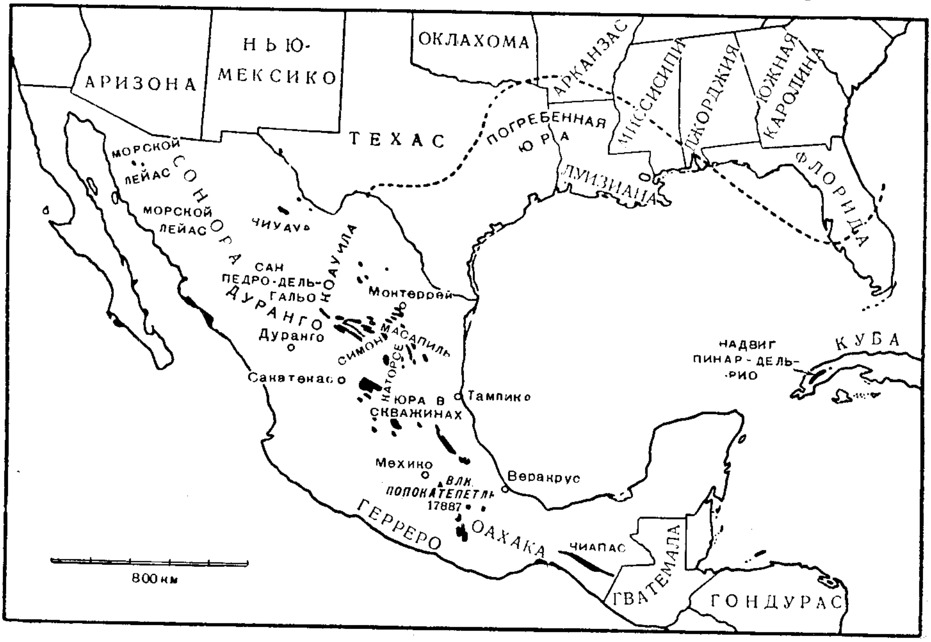
номорского района, в особенности юга Франции, в многочисленных последовательных горизонтах верхней юры было отмечено Буркхардтом уже в 1903 г. и снова подтверждено им в 1930 г. (Burckhardt, 1903; 1930, стр. 106—111). Однако Буркхардт указывает на целый ряд различий, которые препятствуют детальному сопоставлению. Наиболее характерной особенностью является обилие представителей своеобразного мексиканского рода Oppeliidae, а именно *Mazapilites*, в наиболее неясной верхнекимериджской (до нижего портланда?) части разреза, над зоной *beckeri* и под установленным титоном. Эта часть разреза безусловно требует дальнейшего изучения. Главное отличие состоит в сравнительной редкости Phylloceratidae и Lytoceratidae в кимеридже и титоне Мексики, тогда как в средиземноморском районе они являются преобладающими аммонитами по числу особей (но не видов). Замечательно, что в Мексике эти семейства редко встречаются в слоях, содержащих типичную фауну Тетиса, в то время как на Кавказе обилие их отмечается в слоях, содержащих типичную фауну Северо-Западной Европы (см. стр. 364).

Буркхардт (Burckhardt, 1910, 1911) считал, что кимериджские и титонские отложения Мексики содержат ряд «бореальных» родов, например *Simbirskites, Craspedites, Kachpurites, Virgatites*, но этот вывод был опровергнут Улигом (Uhlig, 1911), и, хотя Буркхардт в своей последней работе (1930, стр. 110) вновь отстаивал свое мнение, в настоящее время правильной признана точка зрения Улига. Этот вопрос будет рассматриваться при описании Анд и Аргентины.

В течение юрского или нижнемелового времени в Мексике не происходило горообразовательных движений, но движения земной коры, возможно синхронные с данлапской (верхний плинсбах) или невадской (верхний кимеридж) орогеническими фазами, фиксируются по локальным стратиграфическим несогласиям или по перерывам в последовательности морских отложений. Так, например, синемюр и нижний плинсбах представлены морскими отложениями, характеризующимися полной последовательностью аммонитовых зон, хотя в некоторых горизонтах и присутствуют растительные остатки. Однако выше зоны *jamesoni* морские слои сменяются осадками чисто континентального характера со слоями, переполненными растительными остатками и охватывающими отложения вплоть до среднего или верхнего байоса.

Толща мощностью до 420 *м*, состоящая из красноцветных отложений, переслаивающихся с гипсом (формация Уитсачал), и отложившаяся в верхнеюрское время, считается в основном оксфордской (Imlay и др., 1948). Она содержит базальный конгломерат мощностью почти 50 *м*; кроме того, на любом уровне в пределах этой толщи могут встречаться линзы конгломератов. В восточном Дуранго в формации Уитсачал присутствуют андезитовые лавы мощностью от 150 до 300 *м*, переслаивающиеся с красными сланцами и песчаниками, являющимися главным образом продуктами разрушения лав. Возраст этих слоев трудно определить из-за отсутствия в них органических остатков. Однако они несогласно перекрываются верхним оксфордом (формацией Ла Глория), в базальном конгломерате которого содержится галька, происходящая из красноцветных слоев. В других местах они разделяются поверхностью углового несогласия. Красноцветные слои обычно залегают на палеозойских или более древних породах фундамента и могут относиться по возрасту к интервалу от оксфорда до перми; но в районе Уэстека провинций Веракрус, Пуэбла и Идальго они перекрывают морскую

нижнюю юру и предположительно сопоставляются с подобными, но более маломощными красноцветными слоями с гипсом в южной Мексике, которые относятся в основном к нижнему оксфорду. (Сводку данных см. Imlay, 1943, стр. 1475—1479; 1952, стр. 972; Imlay, others, 1948, стр. 1753—1761.) Возможно, что движения земной коры, обусловившие в Мексике широкое распространение континентальных отложений с их конгломератами и вулканогенными образованиями, были в общем одновозрастны с агассицской фазой складчатости Канады и с образованием



Фиг. 89. Выходы юрских пород в Мексике.

Пунктирной линией показана приблизительная северная граница распространения юрских пород, погребенных под прибрежной равниной Мексиканского залива в южной части США.

конгломератов Чизик на Аляске. Однако оба эти события могут быть сведены к значительно более узкому интервалу времени, на границе келловея и оксфорда.

Невадская орогения как таковая в Мексике не фиксируется, но, возможно, отголоски ее нашли свое выражение в виде перерыва в осадконакоплении между кимериджем и титоном. Однако, как будет показано в нижеследующем обзоре, для того чтобы установить наличие и размеры такого перерыва, необходимы дополнительные послойные сборы фауны.

Указанием на дальнейшую вулканическую деятельность в конце юрского времени служат туфы и бентонитовые сланцы в верхнетитонских отложениях южной Мексики.

Полное представление об аммонитовых фаунах средней и верхней юры Мексики дается в четырех прекрасно иллюстрированных монографиях, принадлежащих перу одного из талантливейших и выдающихся специалистов по юре,— швейцарского геолога Карла Буркхардта, скончавшегося в 1935 г. В монографиях описаны верхнеюрские фауны Масапиля (1906), Сан-Педро-дель-Гальо (1912) и Симона (1919—1921) и среднеюрские и келловейские фауны штатов Оахака и Герреро (1927).

В 1930 г. появилась работа Буркхардта, в которой он блестяще обобщил все данные по мезозою Мексики. Затем были опубликованы работы Имли (Imlay, 1939, 1939a, 1943, 1943a; Imlay, others, 1948) и Мюллерида (Mülleried, 1942; Burckhardt, Müllerіed, 1936). Юрские флоры монографически описаны Виландом (Wieland, 1914). Работы общего характера по Мексике и прилегающим районам Центральной Америки, по району Мексиканского залива и Антильским островам опубликованы Шухертом (Schuchert, 1935) и Саппером (Sapper, 1937), а краткий обзор по юре всей области — Имли (Imlay, 1943).

При ознакомлении с верхней частью нижеприводимого сводного разреза рекомендуется пользоваться корреляционной таблицей титона Южной Америки и Мексики (табл. 23).

Верхний титон. В Масапиле титон представлен глинистыми и мергелистыми известняками с черными роговиками мощностью 10 *м*, содержащими *Substeueroceras* cf. *koeneni* (Steuer) и *Berriasella* cf. *calisto* (Orb.). В Симоне, Дуранго, из верхней части юры, сложенной глинистыми известняками мощностью 21 *м*, были собраны *Substeueroceras* sp., *Parodontoceras* spp., *Proniceras* cf. *idoceroides* Burckhardt, *Berriasella zacatecana* Imlay и *Aulacosphinctes*? (Imlay, 1939, стр. 9). Фауна представлена многочисленными видами всех этих родов и, кроме того, *Micracanthoceras* spp. и *Hildoglochiceras* spp. (Полный список см. Imlay, 1939, табл. 9; многие изображения помещены в работах Burckhardt, 1906, 1921 и Imlay, 1939). Буркхардт (Burckhardt, 1930, табл. 6) отнес *Proniceras* к основанию титона, ниже слоев с *Durangites* и *Kossmatia*, но, по мнению Имли (Imlay, 1939, стр. 23), это ошибка, обусловленная относительным географическим положением отдельных выходов, которые могли быть смещены в результате сбросов. Он доказал, что *Proniceras* встречается в верхних слоях вместе с *Substeueroceras*. Эта фауна сопоставляется с фауной зоны *Substeueroceras koeneni* в Аргентине, которую Леанса также относит к самой верхней зоне юры в Аргентине.

В южной Мексике формация Пимиента титонского возраста сложена туфами, битуминозными и бентонитовыми глинистыми сланцами с линзами известняков и несколькими тонкими прослоями кремнистых пород. Здесь были найдены *Substeueroceras, Parodontoceras, Himalayites, Corongoceras, Hildoglochiceras, Pseudolissoceras* и *Durangites* (Imlay, 1952, стр. 971). В типичном районе, в южной части Восточной Сьерра-Мадре, мощность свиты Пимиента равна 100—200 *м* (Heim, 1926).

Средний титон. К среднему титону относится горизонт, который залегает непосредственно ниже и характеризуется присутствием многочисленных видов *Durangites* и *Kossmatia* вместе с подчиненными *Hildoglochiceras* и *Micracanthoceras*, а также *Grayiceras ? mexicanum* (Burckhardt) (которого Буркхардт, 1912, табл. XXXIV, фиг. 18—22, изобразил как *Simbirskites*, но Спэт (Spath, 1923) сравнивал с формами из сланцев Спити). Многие изображения помещены в работах Буркхардта (Burckhardt, 1906, 1912, 1921) и Имли (Imlay, 1939; список см. Imlay, 1939, табл. 8). Этот горизонт коррелируется с горизонтом, заключающим титонскую фауну в Калифорнии.

Нижний титон и верхний кимеридж. Между среднетитонскими слоями с *Durangites* и *Kossmatia* и среднекимериджскими слоями с *Hybonoticeras beckeri* залегает серия слоев, характеризующаяся прежде всего большим разнообразием содержащихся в ней перисфинк-

тид, определение которых представляет большие таксономические трудности, и (по крайней мере в нижней части) присутствием своеобразного рода Oppeliidae, а именно *Mazapilites*, не известного за пределами Мексики (см. Burckhardt, 1921, табл. I—III, V—XIV; список см. Imlay, 1939, табл. 7). Имли (Imlay, 1939, 1943) изобразил ряд новых форм, полученных из этих слоев, и приложил много усилий, чтобы разобраться в систематике перисфинктид и их детальном распределении по разрезу. Однако до сих пор все еще невозможно удовлетворительно распределить все формы по существующим родам или провести точную границу между титоном и кимериджем.

Присутствие нижнего титона в верхней части этих слоев, вероятно выше зоны распространения *Mazapilites*, доказывается наличием несомненных *Virgatosphinctes*, сравнимых с формами нижнего титона Аргентины и других районов, например *V.* cf. *denseplicatus* Waagen sp., *V. adkinsi* Imlay, *V. chihuahuaensis* Imlay (1943), *V. aguilari* Burck. sp. (1906, табл. XXVII, 6—9). Однако преобладающие перисфинктиды принадлежат к другой группе, относящейся, по-видимому, преимущественно к роду *Aulacosphinctoides* (Burckhardt, 1921, табл. V—XIV, sub. *Aulacosphinctes*), характерному для нижнего титона и верхнего кимериджа Спити, Новой Зеландии и т. д. У многих видов наблюдается частое повторение простых ребер, что весьма напоминает род *Torquatisphinctes*. Таким образом, если здесь присутствуют оба рода, как это считает Имли, то весьма вероятно, что эти слои включают и средний кимеридж. Другим указанием на средний кимеридж служит наличие форм перисфинктид (*P. mexicanus* Burckhardt, 1906, табл. XXXI, фиг. 6—9), которые, по-видимому, принадлежат к роду *Virgataxioceras* зоны *beckeri*, и то обстоятельство, что, по мнению Буркхардта, роды *Mazapilites* и *Hybonoticeras* встречаются совместно. Встречаются и другие формы, которые Имли (Imlay, 1943, стр. 532—533, табл. 88, 89, 91) относит к позднему среднекимериджскому и раннему верхнекимериджскому роду *Subplanites* — роду, к которому, вероятно, принадлежит *P. burckhardti* Blanchet (1923) (тип — Burckhardt, 1921, табл. XIV, фиг. 1—3); а «*Perisphinctes nikitini*» Burckhardt (1906, табл. XXXI, фиг. 1—4) является, по-видимому, *Subdichotomoceras*. Другой обломок, изображенный Буркхардтом (Burckhardt, 1906, табл. XXXII, фиг. 2), возможно, идентичен раннему *Virgatosphinctes* из зоны *lithographicum* Нейбурга, а именно *V. eystettensis* Schneid (1914, табл. III, фиг. 5). Вместе с этими формами встречаются разнообразные *Aspidoceras* и *Physodoceras*, *Taramelliceras*, *Pseudolissoceras*, *Haploceras* и др. Тщательные послойные сборы фауны, несомненно, помогут в дальнейшем установить последовательность отложений и решить ряд существенных проблем.

Из изолированного обнажения юрских пород близ Лас-Куэвас в восточном Дуранго (Imlay, 1939, стр. 33—34) описаны некоторые аммониты, найденные в основном в виде неопределимых обломков. Возможно, они представляют собой верхнекимериджскую фауну, отличную от фауны зоны *pectinatus*. Эти аммониты отнесены к келловейским родам, а по возрасту (стр. 21) — к «среднему оксфорду», но на фотографиях они характеризуются некоторым сходством с *Pectinatites* (табл. 7, фиг. 7) и *Wheatleyites* (табл. 7, фиг. 1; табл. 5, фиг. 8; табл. 6, фиг. 1; табл. 8, фиг. 1, 2).

Средний и нижний кимеридж. Средний кимеридж наиболее отчетливо представлен слоями с *Hybonoticeras* cf. *beckeri* (Neum.), *H.* cf. *har-*

pephorum (Neum.), *H.* cf. *knopi* (Neum.), *H.* cf. *hybonotum* (Oppel) и *H.* cf. *autharis* (Oppel) — характерной южноевропейской фауной зоны *beckeri*. Совместно с ними встречаются самые ранние *Mazapillites, Physodoceras* и небольшое число перисфинктид.

Нижний кимеридж — наиболее богатый ископаемыми организмами и наиболее характерный ярус в Мексике — содержит обильную фауну *Idoceras* и много других родов. Здесь выделены две зоны: верхняя с *Idoceras durangense* и *Glochiceras fialar* и нижняя с *Idoceras* группы *I. balderum*. Обе зоны относятся в основном к нижнему кимериджу, так как верхняя зона содержит многочисленные *Involuticeras* и *Streblites* с *Ochetoceras* и *Sutneria*, а также *Pararasenia zacatecana* (Burckhardt). Кроме упомянутых родов, встречаются многочисленные *Aspidoceras, Nebrodites, Taramelliceras, Haploceras* и др. с подчиненными перисфинктидами и небольшим количеством *Phylloceras* и *Lytoceras*. (Списки см. Imlay, 1939, табл. 4 и 5; многочисленные изображения см. Burckhardt, Mazapil, 1906; San Pedro, 1912; Symon, 1919—1921, а также Imlay, 1939.) Фауна *Glochiceras fialar* встречается также в формации Таман (общей мощностью свыше 1000 *м*), в южной части хребта Восточная Сьерра-Мадре (Heim, 1926).

Многие более поздние формы мексиканских *Idoceras* обнаруживают наиболее близкое сходство с *Ataxioceras*. Единственным отличием является характерная для первых гладкая полоса на брюшной стороне (Burckhardt, 1912, табл. XXVI—XXXI). К своеобразным местным родам относятся *Subneumayria* типа *S. ordonezi* Burckhardt sp. (1906, табл. I, II) и *Epicephalites* типа *E. epigonus* Burckhardt sp. (1906, табл. III); оба рода, по-видимому, являются разенидами, родственными *Involuticeras*.

Оксфорд. Слои с *Ochetoceras* (100 *м* ±) в Сан-Педро-дель-Гальо: глинистые сланцы и песчанистые мергели с конкрециями и с прослоем черных известняков, содержащие *O. canaliculatum* (Orb.), *O. pedroanum* Burck., *O. mexicanum* Burck., *Taramelliceras neohispanicum* Burck., *Discosphinctes virgulatus* (Quenst.) var. *carribbeanum* (Jaworski), *Euaspidoceras* (Burckhardt, 1912, табл. V, 5, 8, 9; табл. VII, 4—22). По возрасту эта фауна, вероятно, относится к зоне *bimammatum*.

Слои с *Perisphinctes* (150 *м*) в Сан-Педро-дель-Гальо: мергели и глинистые сланцы с прослоями песчаников и известняков, с многочисленными пелециподами, в том числе *Trigonia hudlestoni* Lycett. Все изображенные из этих слоев *Perisphinctes* являются типичными *Dichotomosphinctes*, сильно напоминающими обычные формы зоны *plicatilis*, с которой эти слои несомненно параллелизуются (Burckhardt, 1912, табл. II—VIII). Имеются также *Taramelliceras* spp., и представитель *Creniceras* (табл. VII, 15—17). Встречается характерная кубинская форма *P. plicatiloides* O'Connell (Burckhardt, 1912, табл. III, 3—6).

Под этими слоями залегает толща глинистых сланцев и песчаников мощностью 600 *м* или более с коралловыми и неринеевыми известняками с неринеями; она подстилается красными сланцами, мергелями и песчаниками, не содержащими аммонитов. В Сакатекасе мощность коралловых и неринеевых известняков колеблется от 500 до 1000 *м* (Burckhardt, 1930, табл. 6). В восточной Мексике обнажаются красноцветные отложения (формация Уитсачал) мощностью до 420 *м*, возраст которых точно не установлен; они относятся примерно к нижнему оксфорду (Imlay, others, 1948). Эта формация несогласно перекрывает все

предыдущие юрские слои и, наконец, залегает на палеозойских или более древних породах, но, по имеющимся сведениям, сама несогласно перекрывается верхним оксфордом. Возможно, этим объясняется то обстоятельство, что возраст красноцветных слоев в различных местах датируется по-разному, хотя, согласно описанию Буркхардта, в Дуранго они подстилают верхний оксфорд без перерыва.

Келловей. Верхний келловей (зона *athleta*) представлен в Эль-Консуэло (штат Оахака) и в Куалаке (штат Герреро) фауной Peltoceratidae, встречающейся вместе с Reineckeidae и перисфинктидами. Характерными формами являются *Peltoceras* aff. *athleta* (Phil.) и *P. cricotum* Burck., *Subgrossouvria suborion* (Burck.), *S. neogaeum* (Burck.) и др. (Burckhardt, 1927, табл. XXX—XXXIV). Из изолированного выхода в Дуранго (Imlay, 1939, стр. 33—34) были описаны аммониты, отождествленные с келловейскими родами *Pseudopeltoceras?*, *Subgrossouvria?* и *Indosphinctes?*, но, как уже отмечалось выше, если судить по изображениям, они могут быть верхнекимериджскими *Pectinatites* и *Wheatleyites*.

В округе Куалак (штат Герреро) под зоной *athleta* залегает серия мощностью 660 *м*, сложенная мергелями и глинистыми сланцами с *Reineckeia*, содержащая в нижней части макроцефалитиды и охватывающая средний и нижний келловей (Burckhardt, Mülleried, 1936, стр. 310—312; много изображений у Burckhardt, 1927, табл. XV—XXIX). *Erymnoceras mixtecorum* (табл. XIII) был найден в другом местонахождении, в Эль-Консуэло, в слоях с *Reineckeia* (см. Burckhardt, Mülleried, 1936, стр. 312). Среди макроцефалитид имеются *Eurycephalites boesei* и *Xenocephalites nikitini*; встречается также представитель веретеновидных Tulitidae — *Kheraiceras* v-*costatum* (табл. XV).

Бат. Согласно Буркхардту и Мюлериду, в Куалаке келловей подстилается песчаниками мощностью 250—300 *м* с ракушечниками из пелеципод. В верхней части этих слоев встречаются мергели с небольшим количеством плохо сохранившихся аммонитов, из которых определен только *Epistrenoceras paracontrarium* Burckhardt sp. (1927, стр. 80, 94—95, табл. XVI, фиг. 14, 15). Во всем мире этот род известен только из бата и не встречается ни в одном из других ярусов.

В нескольких местонахождениях штата Оахака в нижнем бате найдена характерная фауна аммонитов зоны *zigzag*, отнесенная в сводке Буркхардта к «среднему байосу» (Burckhardt, 1930, стр. 25). Из конкреций, заключенных в уплотненной сланцевой глине, Буркхардт (1927, табл. XII) описал *Zigzagiceras* (*Procerozigzag*) *floresi* Burckhardt sp., *Z.* aff. *crassizigzag* Buckman и родственные им формы (табл. XII, фиг. 10—16, 18—20, ошибочно принятые за среднебайосские *Stephanoceras*). Совместно с этими формами встречены мелкие перисфинктиды, причем некоторые из них являются, по-видимому, *Siemiradzkia* (табл. XI, фиг. 8) или *Planisphinctes* (табл. XI, фиг. 5—7), ошибочно принятыми за *Dactylioceras*.

Байос. Несмотря на то, что большинство предполагаемых среднебайосских *Stephanoceratidae* является в действительности нижнебатскими *Zigzagiceras*, остается еще *Stephanoceras undulatum* Burckhardt (табл. XII, фиг. 1—4), который представляет собой *Normannites* и может относиться только к байосу. Некоторые сомнительные формы, изображенные

на табл. XI (фиг. 5, 11, 12), могут также относиться к байосу (Leptosphinctinae?). Обломок *Garantiana?*, найденный в другом местонахождении (табл. XVI, фиг. 10, 11, 16), возможно, принадлежит к верхнему байосу или бату. Таким образом, очевидно, что при дальнейших поисках в нижележащих слоях в конкрециях будет обнаружена более обильная байосская фауна. Дальнейшие исследования, несомненно, представляют большой интерес, так как в Мексике байос был бы представлен не так скудно. Кроме того, важно определить возраст слоев с конкрециями, которые в ряде мест в Оахаке надвинуты на древние слюдяные сланцы (Burckhardt, 1930, стр. 25).

Тоар в Мексике не установлен, но в некоторых местах может быть представлен континентальными отложениями с растительными остатками.

Плинсбах. Предполагается, что верхний плинсбах представлен слоями с растительными остатками. Единственная нижнеплинсбахская морская фауна зоны *jamesoni* была найдена в сланцеватых глинах с марказитовыми конкрециями, в которых были встречены виды *Uptonia* и *Polymorphites*. Эти слои относят к формации Уайакокотла (см. ниже). Встречается *Arieticeras* (Erben, 1954).

Синемюр. Формация Уайакокотла (300—390 *м* или более) на севере штатов Веракрус и Пуэбла и в восточном Идальго сложена глинистыми сланцами с подчиненными песчаниками и конгломератами и несколькими линзами известняков. В ней обнаружено девять последовательных аммонитовых зон, охватывающих весь синемюр (Burckhardt, 1930, стр. 9—23; Imlay, others, 1948). Изображения этих аммонитов отсутствуют, ввиду чего пока приходится воздерживаться от обсуждений. Буркхардт отмечает следующую последовательность отложений:

Слои с *Microderoceras* cf. *bispinatum* и *Eoderoceras* cf. *armatum*
Слои с *Echioceras raricostatum* и др.
Слои с *Arnioceras* cf. *james-danae* Barcena
Слои с *Arietites* cf. *deciduus* Hyatt
Слои с *Vermiceras* cf. *bavaricum*
Слои с *Oxynoticeras* aff. *oxynotum* и aff. *guibali*
Слои с *Euagassiceras* cf. *sauzeanum* Orb. [= *resupinatum* Simpson] и др.
Слои с *Arnioceras* cf. *geometricum* и др.
Слои с *Arietites* aff. *bisulcatus* и др.

Характер контакта формации с подстилающими породами не ясен. Предполагается, что она залегает на метаморфических породах, галька которых встречается в ее конгломератах.

Центральная Америка

В Чиапасе, Гватемале и Гондурасе известна широко распространенная континентальная формация — слои Тодос-Сантос, сложенная желтыми, красными и бурыми песчаниками, мергелями, глинистыми сланцами и конгломератами. Мощность этой формации непостоянна, но в Чиапасе она равняется обычно 250 *м*. Слои залегают несогласно на складчатом палеозое и на гнейсах. Прослои морских отложений в верхней части формации подтверждают ее меловой возраст (Sapper, 1937,

стр. 26—28), но слои с растительными остатками в ее нижней части (мощностью в «несколько сотен метров») содержат виды, которые считаются идентичными некоторым видам, встречающимся в нижней и средней юре в Оахака (Mülleried, 1942, стр. 129). Присутствие морской юры в некоторых областях Центральной Америки подтверждается находками *Amaltheus* в речном гравии Гондураса (Sapper, 1937, стр. 28) и «нескольких аммонитов, подобных *Macrocephalites*» у Тегусигальпа, а также в Гондурасе (Haas в работе Imlay, 1952, стр. 970).

Горы Малон, западный Техас

Юрское море Мексиканской геосинклинали распространялось по всей территории северного штата Чиуауа и оканчивалось непосредственно за границей со штатом Нью-Мексико и крайним западным углом Техаса. За Пекосом (Техас) близ станции Торсер, в округе Хадспет, среди равнин выступает небольшой изолированный горный массив — горы Малон. В этих горах находятся самые северные выходы юрских отложений, образовавшиеся в южном море. Длина хребта Малон равняется всего 10,5 *км*, ширина — 3,5 *км*, а высота около 200 *м* над уровнем окружающей равнины. На расстоянии 1,5 *км* к северо-востоку располагается несколько обособленных параллельных холмов.

Эти небольшие пустынные горы и холмы сложены преимущественно складчатыми юрскими породами — формацией Малон мощностью около 300 *м*, несогласно залегающей на пермских отложениях с ископаемыми остатками и согласно перекрываемой толщей нижнего мела мощностью свыше 900 *м*. Формация Малон представлена прибрежно-морскими отложениями с богатой фауной пелеципод, но довольно бедной фауной аммонитов. Вопрос о возрасте этих фаун служил предметом продолжительных споров, так как некоторые геологи относили их к юре, а другие, в частности Китчин (Kitchin, 1926),— частично к юре (аммониты) и частично к мелу (многие пелециподы, в особенности Trigoniae).

Определение аммонитов производил Крагин (Cragin, 1905), а пересмотр их осуществил Олбриттон (Albritton, 1937), который пересмотрел также стратиграфию этих отложений и нашел, что Trigoniae и другие пелециподы, отнесенные Китчином к мелу, в действительности найдены в нижней части формации, в тех же слоях, где и нижнекимериджские аммониты, и ниже слоев (верхняя часть формации Малон) с титонскими аммонитами (Albritton, 1937; 1937a; 1938, с подробной геологической картой района).

Разрез этого района представляется в следующем виде:

[**Валанжин.** Формация Торсер (около 120 *м*). Черные загрязненные известняки, песчаники, песчанистые сланцы и редкие слои известняковых конгломератов. Возраст устанавливается по присутствию рода *Neocomites*, но фауна скудная. В основании залегают кварцитовые песчаники и конгломераты с кремнистой галькой, средняя мощность которых равна 12 *м*.]

[**Берриас и верхний титон** отсутствуют.]

Средний титон. Верхняя часть формации Малон (45—99 *м*). Преимущественно известняки, но самые верхи (7—8 *м*) представлены песчанистыми известняками и песчаниками; окаменелости найдены только

в этой верхней части. Здесь были собраны *Kossmatia aguilerai* (Cragin) и *K. zacatecana* Burckhardt. (Возможно, что низы верхней части формации относятся к нижнему титону, присутствие которого не исключено.)

Кимеридж. Нижняя часть формации Малон (0—205 *м*). Тонкослоистые песчаники, песчанистые сланцы, загрязненные известняки и известковистые конгломераты. Аммониты, фактически сосредоточенные в самых верхних 30 *м*, представлены *Haploceras cragini* Albritton, *Idoceras schucherti* (Cragin), *I. clarki* (Cragin), *Physodoceras smithi* Albr., *P. booni* Albr., *P. bakeri* Albr., *Aspidoceras laevigatum* Burckhardt, *Nebrodites nodocostatus* Burckhardt и двумя перисфинктидами: «*Lithacoceras*» (?) *malonianum* (Cragin) и «*L*» (?) *shuleri* Albr. (Последняя не похожа ни на одну форму *Lithacoceras* и не определима по изображениям, но, возможно, представляет собой раздавленный экземпляр *Katroliceras* или *Subdichotomoceras*; первая является, возможно, *Progeronia*.)

Idoceras распространяются от верхов нижней части формации Малон вниз до уровня, лежащего примерно на 30 *м* выше ее основания; ниже аммонитов не найдено. Таким образом, по меньшей мере шесть седьмых нижней части формации Малон относятся к нижнему кимериджу и могут быть сопоставлены по возрасту со слоями *Idoceras* Мексики. Возраст базальных 30 *м* не установлен.

Формация Малон быстро выклинивается к востоку и северу. Наличие ископаемой перенесенной древесины (найден остаток дерева длиной 4,5 *м* и шириной 0,6 *м*) и большое количество конгломератов в формации Малон свидетельствуют о близости берега. Картирование показало, что формация Малон залегает с угловым несогласием на перми. В базальной части содержится небольшое количество гипса, вероятно переотложенного из нижележащих пермских отложений.

Погребенная юра южных штатов США

Как уже отмечалось выше (см. фиг. 88), в юрское время Мексиканская геосинклиналь частично отделялась от Мексиканского залива длинным узким полуостровом, возможно продолжавшимся в виде цепи островов, протягивавшихся с Северо-Американского континента к югу, через восточную Мексику, подобно Флориде в настоящее время. К востоку Мексиканский залив распространялся к северу от своих современных берегов, заполняя широкий бассейн, который охватывал восточный Техас и штаты Луизиану, южный Арканзас, Миссисипи и западную Алабаму, а также бо́льшую часть прибрежной равнины залива и долину низовьев Миссисипи.

Юрские породы, образовавшиеся на дне этого бассейна, погребены под мощным покровом меловых и третичных осадков; они были обнаружены только при глубоком бурении на нефть. При исследовании кернов были получены ценные сведения о мощности, фациях и возрасте юрских отложений, что позволило сделать много интересных выводов (Imlay, 1941, 1943, 1945; Swain, 1944, 1949).

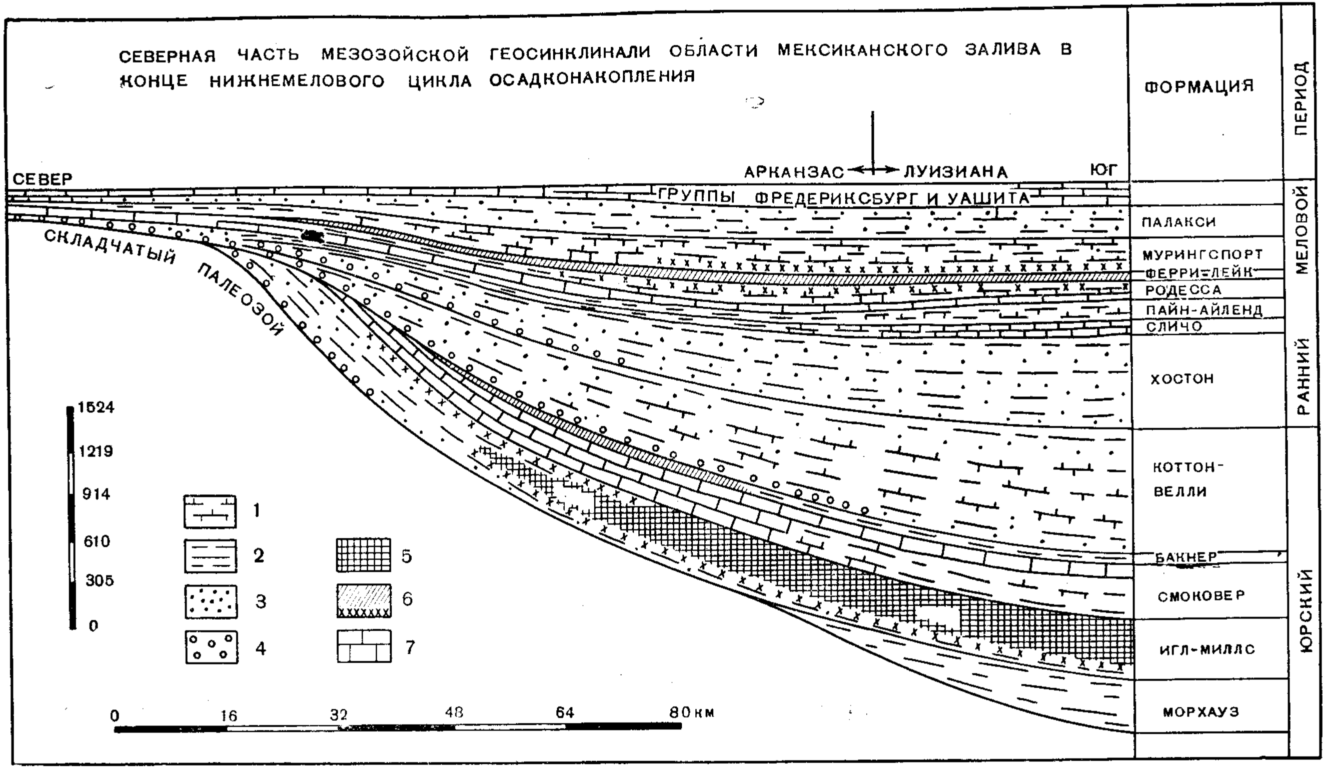
Юрские отложения (развит только верхний отдел) выклиниваются к северу; если в северо-восточной Луизиане мощность их превышает 2000 *м*, то под Арканзасом она равна 600 *м* или менее. Уменьшение мощности сопровождается перекрытием слоев внутри системы и изменением фаций от мелководных, образовавшихся сравнительно далеко от берега,

на юге до более мелководных прибрежных на севере. Кроме многих хорошо сохранившихся остракод (Swain, 1949), изображены также пелециподы, гастроподы и аммониты (Imlay, 1945). Титонские и кимериджские отложения по литологическим особенностям и палеонтологическим данным легко сопоставляются с формацией Ла-Касита северной Мексики. В них найдены *Glochiceras fialar*, *Metahaploceras* и три формы *Idoceras*, сравнимые с мексиканскими видами. Под слоями с вышеотмеченной фауной были обнаружены верхнеоксфордские перисфинктиды. Это фаунистическое сообщество является самым ранним из установленных. Возраст самой нижней немой формации (Игл-Миллс) проблематичен. Она сложена преимущественно красноцветными слоями и содержит огромные залежи соли. Возможно, эти слои эквивалентны нижнеоксфордским красноцветным слоям и соляным пластам Мексики (как то считает Имли) или соленосной серии с прослоями фауносодержащих морских отложений перми, на которых с трансгрессивным несогласием залегают юрские породы в горах Малон (см., например, Eardley, 1951, стр. 544). (Обзор новейших данных см. в работе Imlay, 1952, стр. 973—974). Формация Игл-Миллс залегает с базальным конгломератом на палеозойских или предположительно палеозойских породах, в том числе на аргиллитах, филлитах, кристаллических сланцах и т. п. (Imlay, 1943, стр. 1434).

Разрез можно представить в следующем виде:

	Максимальная мощность, *м*	
Титон? Нижний кимеридж	1200	Группа Коттон-Велли: морские отложения на юге с фауной *Idoceras* в нижней части и *Exogyra virgula*; переходят к северу в красноцветные слои и обломочные породы
?	Несогласие 144	Формация Бакнер: красные сланцы, ангидриты и незначительное количество доломита; редкие ископаемые, все неопределимые
Верхний оксфорд	500	Формация Смоковер: оолитовые известняки с *Perisphinctes spp.* в верхней части; нижняя часть более темная, с глинистыми слоями
?	530	Формация Игл-Миллс: красноцветные слои и соляные пласты с базальным конгломератом

Формация Бакнер свидетельствует о региональном поднятии, имевшем место в позднеоксфордское или раннекимериджское время и сопровождавшемся незначительным складкообразованием и морской трансгрессией, которые привели к региональному несогласию в основании нижнекимериджских слоев с *Idoceras*. Эти события предшествовали также отложению юрских слоев с окаменелостями в горах Малон. В группе Коттон-Велли местами наблюдаются базальные конгломераты. В юго-западной Алабаме (т. е. по направлению к северо-востоку) они накапливались по мере продвижения трансгрессии; здесь они становятся все более мощными и грубыми и содержат гальку, снесенную с Аппалачских гор, которые, следовательно, испытали в это время повторное поднятие. «По всей вероятности, логично сопоставить поднятие этих гор с палисадским периодом складчатости, вызвавшим образование глыбовых гор на всем протяжении от Новой Шотландии до штатов Южная и



Фиг. 90. Сводный горизонтальный разрез юрских и меловых отложений в южной части Арканзаса и северной части Луизианы, по Имли (Journ. Paleont., 1941).

1 — мергели; *2* — сланцы; *3* — песчаники; *4* — конгломераты; *5* — соленосные отложения; *6* — ангидрит; *7* — известняки.

Северная Каролина в каком-то интервале времени между триасом и верхним мелом» (Imlay, 1943, стр. 1474).

Согласно Суэйну (Swain, 1949, стр. 1250), горообразовательные движения, происходившие между поздним оксфордом и ранним кимериджем, в южных штатах были незначительны по сравнению с более поздними движениями, имевшими место в конце или незадолго перед концом кимериджского времени. В последнем случае, по мнению Суэйна, «время наиболее интенсивного поднятия в юре» совпадало с невадской орогенией.

Куба

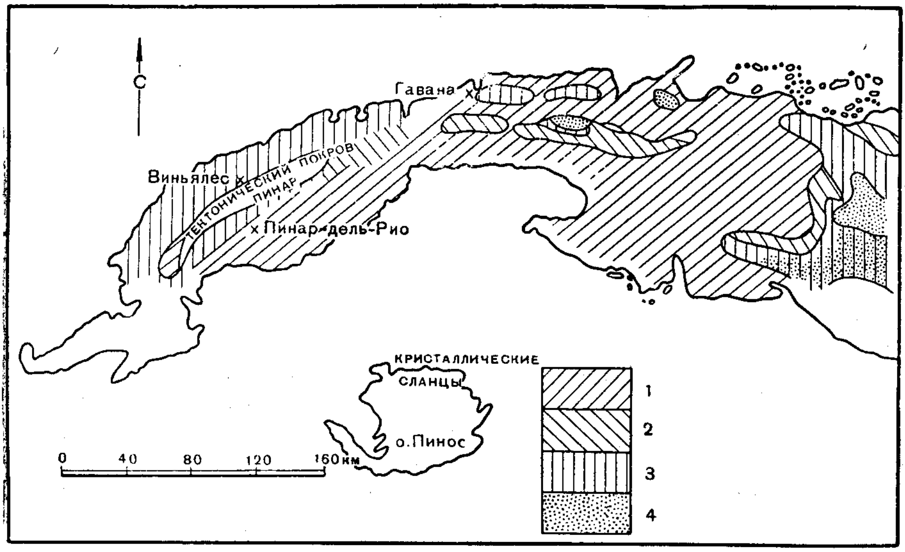
За исключением разве только района Киогара в Гималаях с его «эрратическими глыбами Малла-Джохар», ни одна из незначительных областей распространения юрских отложений в мире не была столь сложной по своему геологическому строению и не порождала стольких противоречивых мнений, как возвышенность Сьерра-де-Лос-Органос в провинции Пинар-дель-Рио в западной Кубе. В геологической литературе по этому району, опубликованной за последние 35 лет, буквально каждая работа противоречит предыдущим почти по всем основным положениям. Одни и те же формации относились к палеозою, к юре и к верхнему мелу; в одной работе мощность юры устанавливается в 120 *м*, в другой — в 10 500 *м*. Граница между верхним оксфордом и титоном представлялась как крупное несогласие, несомненно вызванное одной из главных фаз юрской орогении, а также как надвиг мелового времени. Формации, лежащие ниже плоскости прерывности, описывались многими геологами как фундамент, сложенный метаморфическими породами — перемятыми кристаллическими сланцами, филлитами и мраморами, тогда как автор самой последней работы утверждает, что породы не метаморфизованы и представляют собой нормальные верхнемеловые отложения, перекрытые надвиговой чешуей.

Стратиграф, лишенный возможности лично побывать на Кубе и поработать в поле, не может прийти к какому-либо определенному выводу, но, прочитав отчеты Брауна и О'Коннелла (Brown, O'Connell, 1922), Льюиса (Lewis, 1932), Шухерта (Schuchert, 1935), Диккерсона и Батта (Dickerson, Butt, 1935) и Палмера (Palmer, 1945), с благодарностью обратится к работам палеонтологов, где он почувствует себя на более твердой почве.

Палеонтологические исследования доказали, что в настоящее время на Кубе имеются две фауны аммонитов: верхнеоксфордская и среднетитонская (последняя эквивалентна фауне зоны *Durangites* в Мексике). Диккерсон и Батт (Dickerson, Butt, 1935) считали, что эти две фауны отделены друг от друга крупным несогласием, и старались уверить нас в том, что конкреции, в которых были найдены сотни экземпляров хорошо сохранившихся недеформированных верхнеоксфордских аммонитов, происходят из формации Кайетано, сложенной метаморфическими сланцами и филлитами и залегающей под несогласием. К сожалению, Шухерт (Schuchert, 1935, стр. 495 и подпись под фиг. 81) принял это положение на веру. Палмер (Palmer, 1945), в представлении которого плоскость несогласия представляет собой пологопадающую поверхность надвига, относит аммониты более удачно к слоям, лежащим над несогласием. Он утверждает, что конкреции с аммонитами происходят из «очень тонкослоистых глинистых известняков почти сланцеватой струк-

туры» мощностью 120 *м*, которые являются самой нижней частью надвигового покрова и названы им формацией Хагуа. Кроме того, по его мнению, подстилающая их формация Кайетано (мощностью до 10 200 *м*), хотя и содержит мало окаменелостей, вероятно, относится к верхнему мелу.

Согласно Палмеру, оксфордская формация Хагуа согласно перекрывается слоями, содержащими вторую фауну аммонитов, которая в монографии Имли (Imlay, 1942) отнесена к зоне *Durangites*, а именно к среднему титону (= верхнему портланду, по Имли). Эти слои всегда назы-



Фиг. 91. Схематическая геологическая карта западной Кубы. По Палмеру, 1945 г.

1 — миоцен и олигоцен; *2* — эоцен; *3* — мел и титон; *4* — изверженные породы.

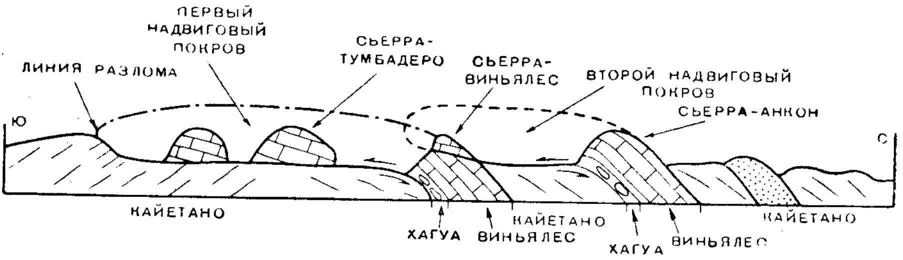
вались известняками Виньялес, но Палмер (Palmer, 1945, стр. 7) сохранил это название только для верхней части, содержащей преимущественно аптихи, и утверждал, что бо́льшая часть аммонитов происходит из нижней части, названной им формацией Кемадо (мощностью 1320 *м*). Мощность слоев с аптихами равна 390 *м*. Как с исторической, так и с палеонтологической точек зрения справедливее в соответствии со взглядами Имли (Imlay, 1952, стр. 969) считать слои с аптихами и формацию Кемадо подразделениями известняков Виньялес (общей мощностью около 1700 *м*). Выходы юры не изображены на фиг. 91, так как на всех имеющихся геологических картах известняки Виньялес отнесены к мелу.

Камнем преткновения остается характер границы между оксфордской формацией Хагуа и среднетитонской формацией Виньялес (Кемадо). Об этом Палмер умалчивает, хотя и не отмечает какого-либо физического перерыва, и в воспроизведенной здесь структурной схеме (фиг. 92) изображает нормальный согласный контакт между обеими формациями. Однако, принимая во внимание полное отсутствие кимериджа и нижнего титона, можно предположить наличие крупного перерыва, а тот факт, что оксфордские отложения приурочены к западной оконечности острова, в то время как титон занимает значительно более обширную площадь, почти до его восточной оконечности, свидетельствует о нали-

чии регионального несогласия. Палмер, по-видимому, и придерживается этого мнения, объясняя ограниченное распространение оксфорда перекрытием его титоном (Palmer, 1945, стр. 26).

В представлении Палмера (фиг. 91, 92), оксфорд надвинут к югу со стороны Мексиканского залива.

Данные Палмера о том, что слои с аптихами моложе большинства слоев со среднетитонскими аммонитами, подтверждают замечание О'Коннелла, высказанное им в 1921 г. и цитируемое Шухертом (Schuchert, 1935, стр. 516): «...на протяжении нескольких миль был прослежен горизонт, в котором были найдены только аптихи и редкие мелкие *Haploceras*». Имли (Imlay, 1952, стр. 969) утверждает, что в нескольких исследованных им коллекциях «аммониты и аптихи встречаются вместе



Фиг. 92. Разрез через хребет Сьерра-де-Лос-Органос в западной части Кубы, по Палмеру, 1945. Линией разлома на юге отмечен южный край надвига.

и в ряде случаев находятся даже в одних и тех же обломках породы. Некоторые коллекции, состоящие преимущественно из аптихов, содержат портландские аммониты, например *Pseudolissoceras* и *Virgatosphinctes*». Однако не исключена возможность, что не все смешанные коллекции аммонитов и аптихов происходят из главных слоев с аптихами, которые наблюдали и выделили как О'Коннелл, так и Палмер. Неудивительно, если окажется, что в толще мощностью 1700 *м* найдутся представители как титона, так и неокома, даже если до сих пор и не удалось обнаружить верхнетитонских аммонитов. На это указывает присутствие в коллекциях многочисленных анормальных аммоноидей с развернутой раковиной, характеризующихся близким сродством с меловыми формами.

Так как средний титон всесторонне рассмотрен в монографии Имли (Imlay, 1942), в настоящей работе нет необходимости перечислять все виды фауны. Роды представлены *Phylloceras, Metahaploceras, Pseudolissoceras, Hildoglochiceras, Simoceras, Virgatosimoceras, Aspidoceras, Physodoceras, Virgatosphinctes, Corongoceras, Dickersonia, Micracanthoceras, Durangites, Lytohoplites, Parodontoceras, Berriasella, Spiticeras* и различными «гетероморфами». *Dickersonia* не были найдены нигде, кроме Кубы. Санчес-Ройгом (Sanchez Roig, 1951, табл. 21, 22) отмечены три новых вида «*Berriasella*», но один из них (табл. 22, фиг. 3, 4) является, по-видимому, оксфордским *Dichotomosphinctes* (?aff. *ouatius* Buck.). Возможно, что в результате такой же ошибки, допущенной при сборах, Брауном и О'Коннеллом (Brown, O'Connell, 1922) были установлены на Кубе байосские отложения. Это было сделано на основании находки *Strenoceras* sp. nov. — рода, который характеризуется сильным сходством с некоторыми кубинскими *Corongoceras* и *Dickersonia* (ср. с табл. 5 и 6 в работе Имли). Еще никогда из отложений Кубы не было доставлено и изображено аммонитов более раннего возраста, чем верх-

ний оксфорд. Тем не менее в ряде работ упоминаются байос и бат, хотя и без надлежащих доказательств (Schuchert, 1935, стр. 520; Palmer, 1945, стр. 6).

С другой стороны, богатая верхнеоксфордская фауна требует пересмотра. Изображения разного качества (некоторые нераспознаваемые) помещены в работах Санчес-Ройга (Sanchez Roig, 1920, 1951), О'Коннелла (O'Connell, 1920) и Яворского (Jaworski, 1940).

Д-р Санчес-Ройг в своей последней работе (Sanchez Roig, 1951) все еще относит некоторые формы к кимериджским родам (*Ataxioceras* и даже *Virgatosphinctes*), но эти определения явно ошибочны. По мнению автора настоящего труда, его *Virgatosphinctes* (табл. 20, фиг. 1, 2) представляет собой внутренние обороты верхнеоксфордского *Perisphinctes* (в узком смысле), а его *Ataxioceras lictor cubanensis* (табл. 23) является типичным *Arisphinctes,* близким *P. (A.) ringsteadensis* Arkell, и относится к нижней части зоны *bimammatum*; эта форма не имеет сходства с *Progeronia lictor* (Fontannes) кимериджа. Яворский (Jaworski, 1940, стр. 134) и Имли (Imlay, 1952, стр. 969) пришли к правильному выводу, что все аммониты, до сих пор описанные из формации Хагуа, являются либо верхнеоксфордскими, либо принадлежат к своеобразным местным подродам или родам (например, *Vinalesphinctes*), из которых еще не все имеют названия, но по возрасту могут относиться к зоне *bimammatum.* Имея более чем тридцатилетний опыт по изучению европейских перисфинктид оксфордского возраста, автор считает целесообразным пересмотреть вышеописанную фауну по имеющимся изображениям. Профессор Яворский прислал автору несколько экземпляров аммонитов с Кубы, и комментарии автора были помещены в ценный труд Яворского (Jaworski, 1940, стр. 124 и др.). Необычайная лопастная линия у *Perisphinctes plicatiloides,* которая изображена О'Коннелом и которая, как отмечает автор настоящей книги (Arkell, 1939, Mon. Am. Engl. Carallian Beds, стр. 149), по-видимому, отличает эту форму от всех европейских подродов, по мнению Яворского (Jaworski, 1940, стр. 120), неправильно истолкована.

Верхнеоксфордские аммониты формации Хагуа
(SR — Санчес-Ройг)

Phylloceras jaguaense SR
Phylloceras lagunasense SR
Glochiceras aff. *microdomum* (Oppel) (Jaworski, 1940, стр. 97)
Ochetoceras canaliculatum var. *burckhardti* O'Connell
Ochetoceras mexicanum Burckhardt (O'Connell, 1920)
Ochetoceras (Cubaochetoceras) imlayi SR (в том числе *«Neoprionoceras» girardoti* Jaworski, 1940)
Ochetoceras (Cubaochetoceras) constanciae SR
Ochetoceras (Cubaochetoceras) vignalense SR
Euaspidoceras vignalense Spath (SR 1951, табл. 28)
Euaspidoceras o'connelli SR
Vinalesphinctes niger Spath (Jaworski, 1940 и SR)
Vinalesphinctes roigi Spath
Vinalesphinctes brodermanni SR
Vinalesphinctes grossicostatum SR sp. (подрод *Arisphinctes*)
Perisphinctes следующих подродов:
Perisphinctes (в широком смысле)
Perisphinctes anconensis SR (подрод *Virgatosphinctes*)

Perisphinctes ? diversicostatus SR (деформированный; подрод *Dichotomosphinctes)*
Dichotomosphinctes spathi SR (обращает внимание складка)
Dichotomosphinctes plicatiloides O'Connell, включая *cubanianus* SR и, вероятно, также *Dichotomosphinctes catalinensis* SR sp. (подрод *Berriasella)*
Arisphinctes sanchez-roigi sp. nov. *(castroi* SR, подрод *Dichotomosphinctes,* non Choffat)
Arisphinctes cubanensis SR sp. (подрод *Ataxioceras lictor)*
Arisphinctes ? aguayoi SR (подрод *Dichotomosphinctes)*
Arisphinctes ? planatus SR (подрод *Dichotomosphinctes)*
Arisphinctes ? gregarius SR (подрод *Dichotomosphinctes)*
Arisphinctes ? guanensis SR (подрод *Discosphinctes)*
(При наличии более обширного материала последние четыре названия могли бы быть сокращены; вероятно, все это формы группы *P. berlieri* Loriol)
Pseudarisphinctes vignalensis SR (подрод *Dichotomosphinctes)*
Pseudarisphinctes imlayi SR (подрод *Decipia)*
Discosphinctes antillarum Jaworski
Discosphinctes carribeanus Jaworski (подрод *«Planites» virgulatus)*
Discosphinctes subguanensis sp. nov. [*(Per. (Planites) virgulatus* var. *guanensis* SR, non Per. *(Discosphinctes) guanensis* SR)]
Orthosphinctes (или другие формы, близко с ним связанные) *cubanensis O'Connell,* в том числе *P. delatorii* O'Connell
Orthosphinctes rutteni Jaworski (подрод *«Planites»)*
Новый подрод (возможно, родственный *Vinalesphinctes) subconsociatus Spath* (SR 1951, табл. 16, фиг. 2, подрод *Prososphinctes)*
Второй новый подрод *petrosus* SR (подрод *Ataxioceras)*

Тринидад

Возможно, что известняки Виньялес присутствуют среди частично метаморфизованных известняков и сланцев неустановленного возраста, слагающих осевой хребет острова Эспаньола (Гаити), но ископаемых в них не найдено. За исключением этого, единственные юрские отложения Вест-Индских островов находятся на Тринидаде.

Остров Тринидад представляет собой прямое продолжение северных береговых хребтов Венесуэлы, от которых он отделен только узким проливом, и расположен далеко от Кубы и Мексиканского залива. Тем не менее он будет описан в настоящей главе, так как является одним из островов Вест-Индии, и его скорее будут разыскивать в главе, посвященной Центральной Америке, чем Южной Америке. В восточной Венесуэле юрские отложения неизвестны, а юра Тринидада почти так же отдалена от юры Анд западной Венесуэлы и Колумбии, как и от юры острова Кубы.

Эти изолированные юрские выходы были обнаружены в Северном хребте — горной цепи длиной около 80 *км* и шириной 16 *км,* сложенной кристаллическими сланцами, покрытой густой растительностью и являющейся частью Карибского хребта Венесуэлы. В восточной Венесуэле мел трансгрессивно залегает на палеозое и триасе, но возраст кристаллических сланцев и ассоциирующих с ними метаморфических пород не установлен ни в Венесуэле, ни на Тринидаде. Одни исследователи относят их к палеозою (Liddle, 1946, стр. 691, 702), другие — к мелу (Bucher, 1952, стр. 79). В кристаллических сланцах имеются отдельные глыбы и линзы известняков, очевидно представляющие собой тектонические вклю-

чения. В некоторых из них, выходящих на поверхность на северо-востоке Тринидада, были найдены ископаемые верхнего мела. В 1938 г. при выемке грунта для строительства плотины резервуара Холлис на южном склоне Северного хребта под кристаллическими сланцами обнажилась толща темных плитчатых известняков, в которых было найдено небольшое число определимых верхнеюрских аммонитов (Hutchison, 1938). Они были определены как *Virgatosphinctes transitorius* (Zittel) — руководящий зональный аммонит европейского титона (Spath, 1939). В дальнейшем упоминались «другие аммониты титон-неокомского возраста» (Suter, 1951, стр. 190; Barr, 1952).

Таким образом, можно предположить, что трансгрессия с юга, которую относят к мелу, началась еще в титонское время, как и на Кубе. Главная орогеническая фаза, которую испытали титонские и меловые породы на Тринидаде, совпадает по времени с теми структурными изменениями, которые Палмер отмечал для западной Кубы (см. стр. 615).

ГЛАВА 25

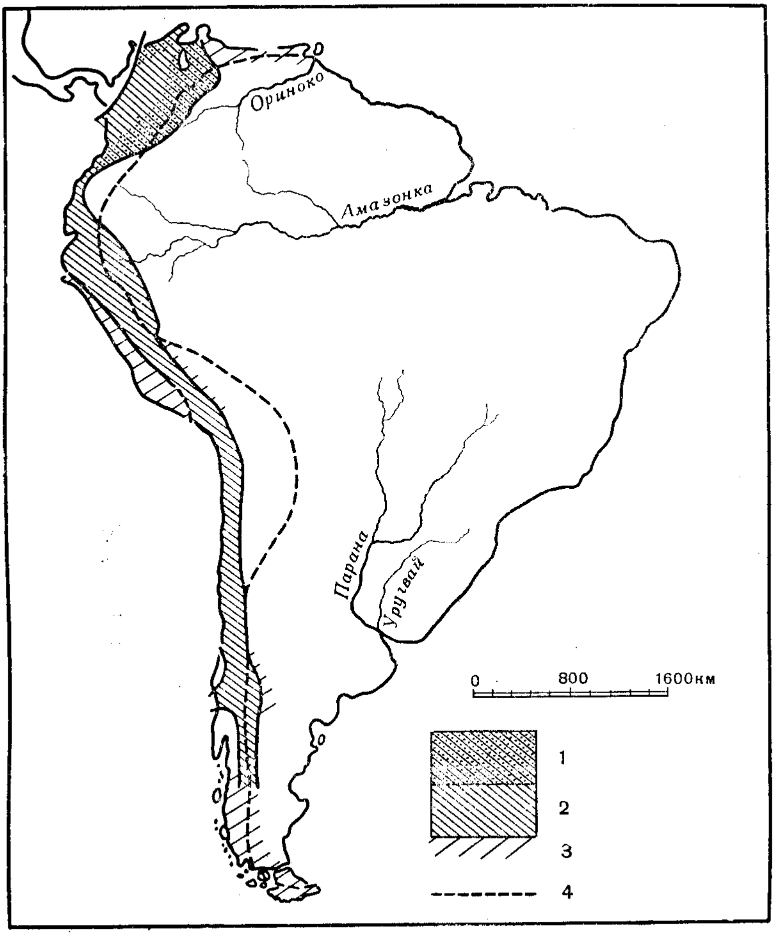
АНДЫ ЮЖНОЙ АМЕРИКИ

На протяжении 8000 *км*, от Карибского моря до мыса Горн, вдоль берегов Южной Америки, протягивается непрерывный барьер Анд. К востоку располагаются равнины Южно-Американского, или Бразильского, щита, продолжающегося в Гвиану и Патагонию. Они разделены покрытыми лесами впадинами — бассейнами рек Амазонки и Параны. На западе лежит Тихий океан. Между этими двумя выровненными жесткими зонами (одна из них располагается в слое сиаль, другая — в симе) возвышаются Анды, обрамленные поясами главных сбросов. Хребет представляет собой в основном высокое плоскогорье, поднимающееся до 3000 *м* над уровнем моря, которое сложено преимущественно складчатыми мезозойскими отложениями. Последние перекрыты мезозойскими, третичными и современными вулканогенными породами. Над плато возвышаются два ряда крупных третичных и более молодых вулканов. Ширина центральных Анд — самой высокой и широкой части горной системы, расположенной у изгиба западного берега материка,— достигает 500—650 *км*. К северу и к югу она уменьшается, доходя до 100 *км* и менее, и в конце концов горы вовсе прерываются. У мыса Горн линии простираний поворачивают к востоку, переходя в «Южную Антильскую» петлю, значительная часть которой опустилась под уровень моря. В северных Андах отмечается так называемая Колумбийская виргация.

Этот огромный меридиональный подвижный пояс (line of weakness) в корне отличается от Альпийско-Гималайских горных хребтов Южной Евразии, хотя в общем имеет с ними одинаковый возраст. Структура Анд отнюдь не простая, но здесь нет лежачих складок или крупных пологопадающих надвигов: отсутствуют покровные структуры, а опрокинутые складки являются исключением (Douglas, 1920, стр. 57; Heim, 1949). В противоположность широкому подвижному поясу геосинклинали Тетиса, который испытывал сжатие и поддвиг при сближении двух сиалических континентальных щитов, Анды были подняты главным образом в результате магматической деятельности вдоль континентального склона. Все мезозойские отложения накопились во время трансгрессии Тихого океана на края Южно-Американкого щита.

В триасовый период вдоль континентального склона, сравнительно далеко от берега, в результате поднятия батолита, вытянутого параллельно берегу, начал формироваться подводный вал. При своем поднятии этот вал отшнуровал прогиб, в котором юрское море отлагало осадки от геттангского до титонского возраста; полнота разреза менялась от места к месту в зависимости от направления движений земной коры в данном участке. Вдоль вала, который на этой стадии напоминал, вероятно, островные дуги современного Тихого океана и Индонезии, поднялись вулканы (Gerth, 1939, стр. 11). Вулканическая деятельность, по крайней мере в центральном районе, достигла кульминации в кимеридже, для которого характерны огромные потоки основных лав («порфирито-

вая формация») и пирокластические выбросы. Наконец, в верхнем мелу батолит, подстилавший островную дугу, испытал сильное поднятие, в результате чего лежащие к востоку от него юрские породы были смяты в складки с образованием береговой кордильеры.



Фиг. 93. Схематическая палеогеографическая карта Южной Америки в нижне- и среднеюрское время.

Показаны главные морские трансгрессии в титоне — неокоме. По Уиксу, 1947.
1 — континентальные фации нижней/средней юры; *2* — морские фации нижней/средней юры; *3* — морская трансгрессия в титоне — неокоме; *4* — фронт кордильер.

Внутренние Кордильеры, с их цепью молодых вулканов, были подняты во время двух последующих орогенических фаз, в нижне- и верхнетретичную эпохи. Эти движения обусловили последующую складчатость мезозойских пород, их метаморфизм и сопровождались грандиозными вспышками вулканической деятельности. Отдельные вершины в центральных Андах были подняты до высоты 4200 *м*.

Согласно Герту, большому знатоку Анд (Gerth, 1939, стр. 59), четыре последовательные стадии поднятий (верхнеюрская, верхнемеловая, нижнетретичная и верхнетретичная) носили характер волн, распространявшихся с запада на восток. Каждая из этих волн заходила дальше

к востоку, чем предыдущая, вызывая миграцию геосинклинали или передового прогиба, в которых отлагались осадки, к востоку, в сторону континента. В то же время площадь, расположенная к западу, сохраняла тенденцию к опусканию, а самые древние зоны частично погрузились под уровень Тихого океана. Кроме того, Герт объясняет складчатость юрских пород в передовом прогибе и их конечный надвиг на щит скольжением их к востоку с гребней воздымающихся хребтов. Эта картина удивительно совпадает с той, которая выдвигается итальянскими геологами для объяснения структуры Апеннин и проблем, связанных с чешуйчатыми надвигами (Argille scagliosi).

О положении передового прогиба в юрское время можно судить по трем параллельным полосам фаций. В центре находится полоса глинистых сланцев и известняков с аммонитами, к востоку — фация более литорального типа с брахиоподами и кораллами в некоторых ярусах, а к западу встречаются туфы, агломераты и подводные лавы, местами переслаивающиеся с тонкими прослоями известняков, содержащих морские ископаемые. По своему положению юрский прогиб не может быть точно совмещен с каким-либо участком современных Анд; скорее он пересекает их по диагонали, особенно в южной Аргентине; движения, вызывавшиеся, вероятно, произвольной миграцией магмы на глубине, не всегда следовали одному и тому же направлению.

Так же как и во многих других частях света, триас закончился громадными вулканическими извержениями и отложением континентальных осадков, в которых местами сохранилась рэтская флора, родственная флорам Австралии и Новой Зеландии. Нижний лейас был временем относительного покоя, когда море трансгрессировало к востоку вдоль Анд, от Колумбии и Эквадора до 45° ю. ш. в Патагонии. Трансгрессия сопровождалась отложением глинистых сланцев и известняков или песчаников с типичными европейскими аммонитами. В нижнем и среднем тоаре местами происходили подводные извержения лав и море частично отступало. Возможно, в это время формировались рифы у Арекипы, в южном Перу, сложенные лейасовыми кораллами. Рифы и переслаивающиеся с ними лавы слагают вулканическую серию мощностью 900 *м*, залегающую здесь непосредственно на древних гнейсах (Jenks, 1948). (Эта серия подстилает толщу нормальных осадочных отложений мощностью почти 4000 *м*, также относимых к юре.)

В среднем байосе вновь имела место трансгрессия моря, сопровождавшаяся появлением богатой фауны европейских аммонитов. Верхний байос и бат не содержат аммонитов; возможно, в это время либо регрессировало море, либо с поднятием барьера прекратилась иммиграция аммонитов. В Патагонии вся средняя (и, возможно, верхняя) юра представлена, по-видимому, континентальными отложениями мощностью от 500 до 1000 *м*. Отсутствие фауны в центральном районе обусловлено фазой второстепенных интрузий.

Нижний и средний келловей с большим количеством аммонитов семейств Macrocephalitidae и Reineckeidae представляют собой другой период трансгрессии моря и осадконакопления; однако, по крайней мере на берегах Перу и северного Чили, происходили дальнейшие подводные извержения с образованием шаровых лав. Отложение морских осадков фактически прекратилось при временном поднятии островной дуги, образовавшей барьер, который отшнуровал передовой прогиб от открытого моря, превратив его в цепь замкнутых водоемов, подвергавшихся выпариванию. В них отлагались гипс и ангидрит, максимальная мощность ко-

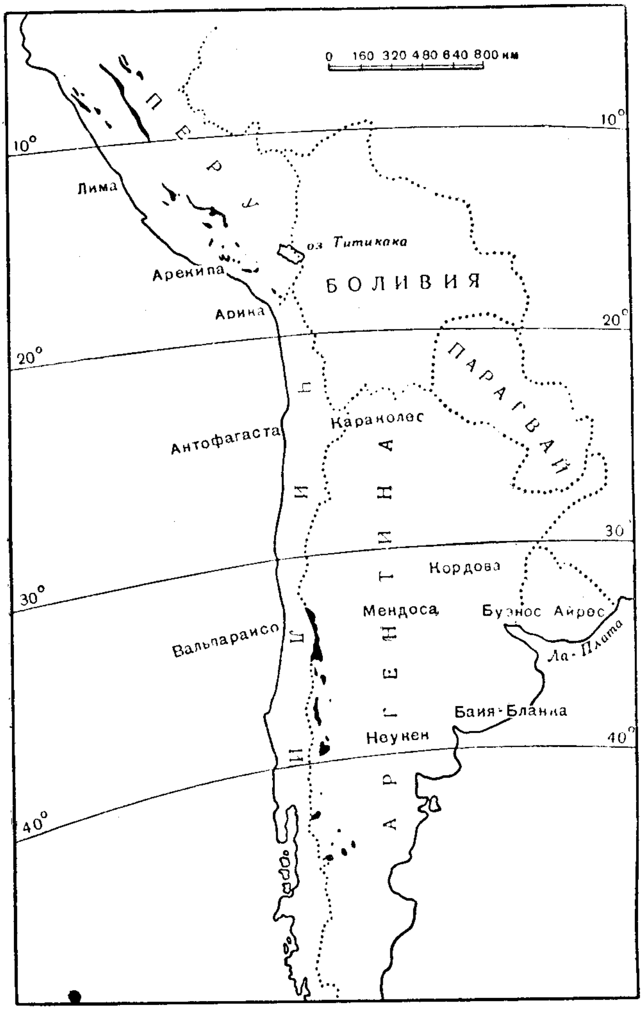
торых достигает 300 *м* в центральных Андах. В районе Караколеса, в северном Чили, гипс залегает на морских слоях, содержащих типичные верхнеоксфордские аммониты, и в районе Неукена, в Аргентине, он перекрывается глинистыми сланцами с нижнекимериджскими аммонитами и переходит в них по простиранию. Таким образом, гипс относится по возрасту к самым верхам оксфорда (зона *bimammatum*), но говорить о его одновозрастности во всех районах Анд на основании отмеченных данных нельзя.

В некоторых местах западной части центральной Аргентины главная гипсовая формация перекрывается толщей лав, кристаллических туфов и пирокластических выбросов (порфиритовой формацией) мощностью до 1000 *м*. Эти породы впервые были отмечены Дарвином во время его путешествия на «Бигле». Они отличаются своеобразными переходами от лав к брекчиям и конгломератам, причем последние, по-видимому, образовались в результате одновременного с излиянием размыва вулканогенных пород морем. К востоку они переходят по простиранию в конгломераты, аркозы и другие грубообломочные отложения. Соотношение этих пород с морскими отложениями нижнего кимериджа в Неукене неизвестно, но весьма вероятно, они соответствуют континентальным песчаникам и красным глинам, перекрывающим нижний кимеридж. Отображаемый ими вулканический эпизод, по-видимому, совпадает с главным стратиграфическим перерывом, повсеместно прослеживаемым в Южной (как и в Центральной) Америке под трансгрессивно залегающим титоном.

В титоне наблюдается максимальная в мезозое трансгрессия моря на восток и на юг: море проникло даже в северную часть Перу, а на крайнем юге — в Патагонию. Новая морская серия, начинающаяся обычно (но не всегда) базальными конгломератами, представлена мощной формацией глинистых сланцев с подчиненными известняками. В Аргентине, от Неукена до Аконкагуа, на протяжении более чем семи градусов по широте, в основании этой формации залегают известняки мощностью несколько метров, переполненные *Virgatosphinctes* spp. нижнего титона. Они перекрываются глинистыми сланцами и известняками общей мощностью более 1000 *м*, содержащими характерные средне- и верхнетитонские, берриасские и валанжинские комплексы аммонитов. В Патагонии отмечается продолжение вулканической деятельности, так как здесь титонские сланцы подстилаются, перекрываются и клинообразно переслаиваются с порфиритовыми лавами и содержат мощные слои туфов.

Отсутствие юрских морских фаун между синемюром и титоном (а обычно также и отсутствие этих двух ярусов) не позволяет детально расшифровать стратиграфию северных Анд (северо-восточное Перу, Эквадор, Колумбия, Венесуэла). Считается, что в этом районе юра представлена формацией Ла-Кинта и ее эквивалентами (ранее носившей название формации Гирон, к которой относили также триас и пермь) (= формация Чаписа восточного Эквадора). Она сложена преимущественно или целиком красноцветными породами: песчаниками, темными красными сланцами, местами с базальными полигенными конгломератами; часто для нее характерно большое количество пирокластических пород, лав и интрузивов, особенно в верхах. Эти слои несогласно перекрывают морской синемюр в восточном Перу и трансгрессивно залегают здесь и в восточном Эквадоре на карбоне, а в некоторых частях Колумбии и Венесуэлы — на более древних кристаллических породах. Обычно

эти слои переходят вверх без перерыва в сходные слои, относимые к нижнему мелу. Однако на восточной стороне Центральной Кордильеры Колумбии красноцветные слои перекрываются отложениями нижнего

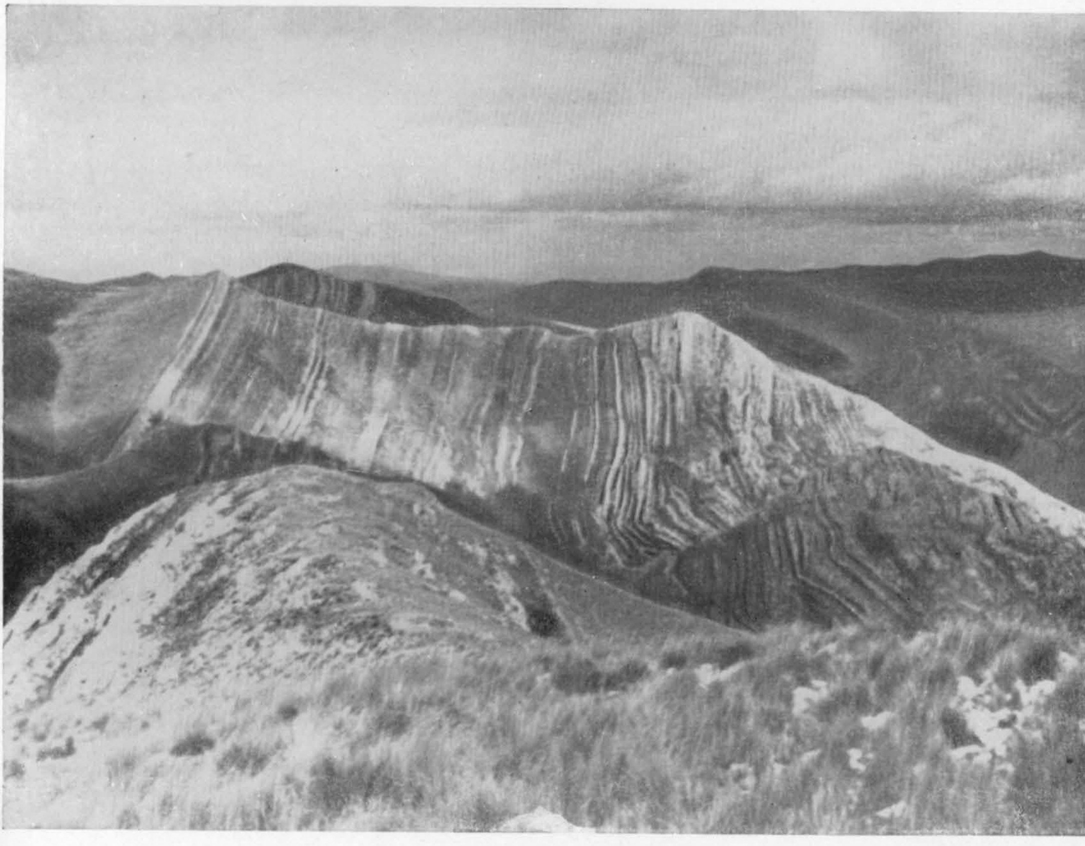


Фиг. 94. Главные выходы морской юры в Южной Америке. По Стозе, 1950.

мела, которые по возрасту не моложе баррема (Trumpy, 1943). Мощность красноцветных слоев обычно около 2500 *м* в восточном Перу и восточном Эквадоре и от 500 до 3000 *м* в Колумбии и Венесуэле; но на севере Колумбии, в долине Сесар, она превышает 4000 *м*. (Данные по восточному Перу см. Huff, 1949; по восточному Эквадору — Tschopp, 1945; по Колумбии и Венесуэле — Oppenheim, 1940; Trumpy, 1943; общие сведения — Hedberg, 1942.)

В областях развития морских осадков отмечается поразительное сходство южноамериканских юрских аммонитов с европейскими родами и другими видами для всех ярусов. Раньше предполагалось, что в келловее имела место массовая миграция индийских аммонитов в Южную

Фото XXX. Складчатые юрские известняки в Перуанских Альпах, вблизи Оройи, в 130 *км* к востоку от Лимы.



Америку (Jaworski, 1923), но это представление оказалось ошибочным. Пересмотр Спэтом юрских аммонитов Кача, описанных Ваагеном, на которых основывались представления о тождестве с индийскими видами, показал, что во всех случаях определение южноамериканских видов было неправильным. Из шести видов индийских *Macrocephalites* и трех видов индийских *Perisphinctes*, приведенных Штеном (Stehn, 1924) в списке аммонитов из Южной Америки, только один не поставлен под сомнение (причем присутствие и этого единственного вида, а именно *M. magnumbilicatum* Waagen, в Южной Америке не подтверждено Спэтом). В Южной Америке можно предполагать наличие нескольких индийских видов келловейского возраста (докелловейских аммонитов в Каче не встречено). Другой характерной чертой, выявленной при пересмотре аммонитов Кача, является их близкое родство с европейскими формами. С другой стороны, из Южной Америки не известен ни один из характерных Индо-Мадагаскарских родов (например, *Bouleiceras* тоара, *Obtusicostites, Sindeites* и др. келловея). Вместо этого отмечаются общие формы с Западной Австралией и Канадой в байосе (*Pseudotoides*).

Многие титонские аммониты Анд, так же как и Мексики, были отнесены к «бореальным» русским родам, таким, как *Virgatites, Craspedites, Simbirskites* (Burckhardt, 1903, 1911; Douvillé, 1910). Однако Улиг (Uhlig, 1911) доказал неправильность подобного отождествления, и большинство спорных форм получило с тех пор новые родовые названия. [Хорошие изображения большей части этих аммонитов можно найти у Буркхардта (Burckhardt, 1903), у Кранца (Krantz, 1926, в ²/₃ натуральной величины) и у Кранца (Krantz, 1928).] Однако Буркхардт до конца придерживался своей точки зрения (1930, стр. 110) и, в частности, переименовал в *Craspedites limitis* форму, изображенную им первоначально как *Perisphinctes* aff. *erinus* (Orb.) (1903, стр. 52). Даже Спэт еще в 1931 г. (Cutch, стр. 527) относил *Perisphinctes mendozanus* Steiger (1914, новое название для «*scythicus*» Буркхардта, 1903, табл. VII, фиг. 1—8) и *P. argentinus* Haupt (1907, табл. VIII, фиг. 1) к бореальному роду *Dorsoplanites*, но пять лет спустя, после изучения этого рода, он пришел к выводу, что это сходство, «вероятно, чисто внешнее» (Spath, 1936, Med. om Grønland, 99, стр. 72). Леанса (Leanza, 1945, 1947) до сих пор считает, что в Аргентине имеется русский род *Riasanites*.

В целях краткости стратиграфия Андийской провинции сведена в табл. 24, где вся последовательность представлена в виде единой серии выходов. Подробные сведения по отдельным районам можно найти в работе Герта (Gerth, 1935), а по отдельным странам — в ценных трудах Штейнмана (Steinmann, 1929) (в немецком и испанском изданиях) (по Перу), Брюггена (Brüggen, 1950) (по Чили), Виндхаузена (Windhausen, 1931), Уивера (Weaver, 1931) (по Агрентине) и Ферульо (Feruglio, 1949) (по Патагонии). Описания разрезов приведены у Дугласа (Douglas, 1914, 1920—1921), Дженкса (Jenks, 1948) и Гонсалеса (Gonzáles, 1950). Имеется превосходная карта (Stose, 1950), но на ней некоторые небольшие, но важные выходы морской юры (например, в Караколесе) не отделены от вулканогенных пород.

[**Валанжин.** К этому ярусу Леанса (Leanza, 1945) относит две зоны: зону *Neocomites wichmanni* Leanza внизу и зону *Olcostephanus curacaoensis* (Weaver) вверху; в последней найден *Lissonia riveroi* (Lisson), встречающийся в нижней части формации Муличинко (Weaver, 1931, стр. 57).]

[**Берриас.** *Формация Муличинко.* В центральном и южном Неукене эта формация представлена толщей песчаников, конгломератов и красных глинистых сланцев континентального происхождения средней мощностью 500 *м.* Однако к северу породы сменяются морскими глинистыми сланцами и известняками с аммонитами, а мощность их уменьшается до 200 *м.* Дальше к северу, в Мендосе, континентальные слои исчезают совершенно, и серия глинистых сланцев и известняков протягивается без перерыва от титона до готерива или выше (Weaver, 1931). Леанса (Leanza, 1945, 1947) выделяет две зоны:

Зона *Spiticeras damesi* (Steuer) и *Cuyaniceras transgrediens* (Steuer) с обильными *Cuyaniceras* spp. (= *Odontoceras* auct. = *Steueroceras* Cossmann), *Neocomites* spp., *Thurmanniceras* spp., *Spiticeras* spp. и *Pseudoblanfordia australis* (Burckh.).

Зона *Argentiniceras noduliferum* (Steuer) с *Berriasella laxicosta* (Steuer), *Frenguelliceras* spp., *Neocosmoceras egregium* (Steuer), *Subteueroceras, Groebericeras* и др.]

Таблица 24

Корреляция титонских отложений Южной Америки и Мексики

Аргентина (зоны по Леанса)	Мексика	Европа	Ярус
Spiticeras damesi *Argentiniceras noduliferum*	Слои со *Spiticeras damesi*	*Berriasella boissieri*	Берриас
Верхний титон *Substeueroceras koeneni* *Corongoceras alternans*	Слои с *Substeueroceras koeneni* (с *Micracanthoceras, Proniceras* и др.)	*Virgatosph. transitorius* } *chaperi delphinensis*	Ардеш и пурбек
Средний титон *Windhauseniceras internispinosum* *Pseudolissoceras zitteli*	Слои с *Durangites* и *Kossmatia*	*giganteus* *gorei* *albani* *pallasioides* *rotunda* } Перерыв на юге	Портланд
Нижний титон *Virgatosphinctes mendozanus* ?	Слои с *Virgatosphinctes* и *Aulacosphinctoides* *Subplanites burckhardti* *Mazapilites* с *Hybonoticeras*	*ciliata/pectinatus* *vimineus/Subplanites* *ulmense* *lithographica* } *Gravesiae*	Верхний и средний кимеридж
?	Слои с *H. beckeri*	*Hybonoticerbas eckeri*	

Верхний титон. Формация Кинтуко. Глинистые сланцы, преимущественно темные или черные, средняя мощность которых в центральном Неукене достигает 500 *м*; к югу они становятся известковистыми и песчанистыми. Леанса (Leanza, 1945) свел пять зон, выделенных предыдущими авторами, к трем, но самая нижняя зона отнесена здесь к среднему титону (что изменяет мощность верхнего и среднего отделов).

Зона *Substeueroceras koeneni* (Steuer) с *Aulacosphinctes mangaensis* (Steuer), *A. azulensis* Leanza, *Berriasella fraudans* var. *inflata* Leanza, *Parodontoceras callistoides* (Behr.), *Micracanthoceras vetustum* (Steuer), *Riasanites rjasanensoides* Krantz (1928, табл. IV, фиг. 7), *Spiticeras acutum* Gerth и *Aspidoceras longaevum* Leanza.

Зона *Corongoceras alternans* (Gerth) с *Berriasella* spp., *Micracanthoceras* spp. и *Corongoceras rigali* Leanza.

Леанса (Leanza, 1947, стр. 837—840) отмечает, что зона *damesi* сопоставляется с зоной берриаса *boissieri* Европы, тогда как фауна зоны *koeneni* хорошо сопоставляется с фауной зоны *transitorius* (= «*privasensis*») верхнего титона Европы. В качестве доказательства Леанса приводит факт, который уже отмечался Мазено (Mazenot, 1939), а именно, что *Paradontoceras callistoides* (Behrendsen) отличен от вида, названного так Килианом в 1907 г. и полученного из берриасских отложений юго-восточной Франции и Андалузии. С другой стороны, Леанса все еще отождествляет некоторые южноамериканские аммониты из зоны *koeneni* с видами *Riasanites* из рязанских слоев СССР. Если это определение правильно, то рязанские слои СССР содержат представителей самых верхов юры и самых низов мела (см. стр. 513).

Средний титон. Зона *Windhauseniceras internispinosum* (Krantz) с *Wichmanniceras mirum* Leanza, *Aspidoceras steinmanni* Haupt и *A. neuquenensis* Weaver. Эта зона соответствует верхнему титону Уивера (Weaver, 1931, стр. 46) и отнесена Леанса к основанию верхнего титона. Однако она не сопоставляется с какой-либо зоной верхнего титона Европы и ее в настоящее время относят к среднему титону, не представленному в классическом разрезе Европы.

Зона *Pseudolissoceras zitteli* (Burckhardt), 70 *м*. Известковистые песчанистые сланцы и песчаники или мергели с конкрециями. *Neocheotoceras waageni* (Zittel), *Glochiceras parabolistriatum* Krantz, *Pseudolissoceras pseudoolithicum* (Haupt), *Aspidoceras steinmanni* Haupt, *Simoceras* aff. *volanense* (Oppel). (См. Krantz, 1928, табл. III, фиг. 7; Weaver, 1931, стр. 46—47; Gerth, 1935, табл. VIII, стр. 295.) Находки *Pavlovia* (?) *windhauseni* Weaver (1931, табл. 44, фиг. 300) указывают на нижний портланд, как на самый поздний возраст.

Нижний титон. Зона *Virgatosphinctes mendozanus* Burckhardt, 25 *м*. Железистые известняки и темно-серые сланцы, переходящие в битуминозные известняки с прослойками сланцев. Свыше 75% аммонитов относятся к *Virgatosphinctes mendozanus* Burck., встречаются также *V. australis* Burck., *V. mexicanus* Burck., *V. choicensis* Burck., *V. lotenoensis* Weaver и многочисленные *Inoceramus curacoensis* Weaver (Weaver, 1931, стр. 46—47; Gerth, 1935, табл. VIII). Возможно, из этого горизонта в Чили происходит "*Anavirgatites baylei*" Spath (Bayle, Coquand, 1851, табл. II, фиг. 2). Сведения, изложенные в монографии Инданса (Indans, 1954) по перисфинктидам слоя с *Virgatosphinctes*, в основании титона в южной Мендосе, показывают, что, кроме этого рода, фауна включает

типичных *Aulacosphinctoides* (табл. XVIII, фиг. 1—7), виды, неотличимые от *Torquatisphinctes* (табл. XX, фиг. 2, 3), как и в Мексике, а также *Pseudinvoluticeras* (табл. XV, 1) и вышеупомянутые формы, подобные *Dorsoplanites* (табл. XX, фиг. 1, 4, 5).

Обзор титона и берриаса Аргентины основан на важных данных, пересмотренных Леанса (Leanza, 1945, 1947), и некоторых стратиграфических указаниях, заимствованных у Уивера (Weaver, 1931). Многочисленные изображения аммонитов из Аргентины, Перу и Чили см. в работах Берендсена (Behrendsen, 1891—1892), Буркхардта (Burckhardt, 1903), Дувийе (Douvillé, 1910), Фавра (Favre, 1908), Ферульо (Feruglio, 1937), Герта (Gerth, 1925a, 1926a), Хаупта (Haupt, 1907), Кранца (Krantz, 1926, 1928), Леанса (Leanza, 1945), Лиссона (Lisson, 1908, 1937), Ривера (Rivera, 1951), Штейера (Steuer, 1897), Вельтера (Welter, 1913) и Инданса (Indans, 1954).

Отложения неустановленного возраста. В провинции Неукен (Аргентина) титонские сланцы залегают трансгрессивно на мощной толще пестроцветных песчаников и красных глин или глинистых сланцев, представленной континентальными фациями, которая в Чакай-Мелеуэ в свою очередь залегает на упоминаемых ниже морских базальных слоях кимериджа (Leanza, 1947a). Эти слои, лишенные ископаемых, вероятно, соответствуют верхней части формации Лотено Уивера. Возможно, что в антиклинали Пикун-Леуфу самые верхние 103 *м* (вниз до конгломератов, слой E) содержат гальку кислых лав (Weaver, 1931, стр. 42), что же касается загадочных «лузитанских *Virgatosphinctes*» слоя N (там же, стр. 43, табл. 45, 46), то они оказались в действительности келловейскими *Reineckiae*, на которые и были похожи на рисунках (Herrero-Ducloux, Leanza, 1943). В Чубуте между до- или раннетитонскими вулканогенными породами и морским тоаром залегает толща континентальных отложений мощностью от 500 до 1000 *м* (Feruglio, 1949, стр. 89).

Нижний кимеридж. В Чакай-Мелеуэ континентальные песчаники и сланцы непосредственно подстилаются слабо доломитизированными известняками, которые содержат *Nebrodites, Idoceras, Aspidoceras, Streblites* (*Pseudoppelia*) и аптихи и относятся к самым нижним подзонам зоны *tenuilobatus*. Эти слои перекрывают, а также переходят по простиранию в главную гипсовую формацию (Leanza, 1946, 1947a).

Морские слои, примерно одновозрастные, встречаются также в Караколесе, близ границы Чили, Аргентины и Боливии, откуда были изображены крюссольские виды *Perisphinctes roubyanus* и *Nebrodites* (Steinmann, 1881, стр. 298 и фигуры).

Верхний оксфорд. В районе Караколеса гипсовая формация непосредственно перекрывает морские слои, содержащие *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) *harringtoni* Leanza, очень близкого к европейскому *P. cotovui* Sim., *Euaspidoceras* cf. *perarmatum* (Sow.), *Ochetoceras* cf. *canaliculatum* (Buch) и *Trimarginites* cf. *arolicus* (Oppel), позволяющих провести точную корреляцию с зоной *plicatilis* (= зоне *transversarium*) Северо-Западной Европы (Steinmann, 1881, стр. 297—298, табл. IX—XII; Stehn, 1924, стр. 63, табл. II, V; Leanza, 1947b и табл.). Та же зона с *Perisphinctes* spp., что и в Англии, подстилает главную гипсовую формацию в Арройо-де-ла-Манга, в Мендосе (Stipanicic, 1951). Вышеупомянутый

материал, полученный в Неукене, позволяет отнести гипсовую формацию к самым верхам оксфорда (зона *bimammatum*) и к низам кимериджа.

Келловей. В районе Караколеса келловей представлен толщей известняков и мергелей мощностью не менее 100 *м*, в которой различают верхнюю зону (60—70 *м*) с многочисленными Reineckeidae и подчиненными Macrocephalitidae и нижнюю зону (30—40 *м*) с многочисленными Macrocephalitidae, но без Reineckeidae (Steinmann в работе Stehn, 1924, стр. 60). Эти фауны исключительно богаты и широко распространены в Перу, Чили и Аргентине. Местами в разрезе выделяются и более высокие слои (Gerth, 1935, стр. 264) с *Hecticoceras* spp. и *Parapatoceras* (Stehn, 1924, табл. II, фиг. 5); упоминаются *Peltoceras* вместе с Reineckeidae (Stehn, 1924, стр. 139).

На побережье, у границы Чили и Перу, на холме Морро-де-Арика, обнажается слой красных сланцев с пропластками гипса мощностью 45 *м*, залегающий на келловейских посидониевых сланцах, переслаивающихся с шаровыми лавами. В нижних сланцах с шаровыми лавами Дуглас (Douglas, 1914, стр. 8, 9) нашел два мелких экземпляра вздутых *Macrocephalites,* а в вышележащих сланцах — раздавленный экземпляр Kosmoceratidae (упоминаемый как *K.* cf. *ornatum*) с ушком, который лучше всего сравним с *K.* (*Gulielmiceras*?) *zortmanense* Imlay из зоны *Kepplerites mclearni* Запада Соединенных Штатов. (Экземпляры, собранные Дугласом, хранятся в Музее Оксфордского университета под № JU 3—5.) *Kosmoceras dunkeri* Steinmann из Караколеса (Steinmann, 1881, стр. 272, табл. XII, фиг. 9) также может относиться к фауне *Gowericeras*, так хорошо представленной на Западе Соединенных Штатов и на Аляске и изображенной Имли.

Macrocephalitidae и Reineckeidae Южной Америки описаны и изображены в многочисленных работах, из которых важнейшими являются работы Буркхардта (Burckhardt, 1903), Штейнмана (Steinmann, 1881), Штена (Stehn, 1924) и Герреро-Дюклу и Леанса (Herrero-Ducloux, Leanza, 1943). Кроме видов, родственных европейским и индо-тихоокеанским формам (но в большинстве случаев не сходных в видовом отношении, как это видно из опубликованных списков), имеются еще такие своеобразные роды, как *Eurycephalites* (тип рода *Macrocephalites vergarensis* Burckhardt, который ошибочно сравнивался с *Morrisiceras* и был отнесен к бату), *Xenocephalites* (тип рода *M. nequenensis* Stehn) и *Neuqueniceras* семейства Reineckeidae (тип рода *Perisphinctes steinmanni* Stehn). Характерно обилие обычных Grossouvriae, ***Oppelia exotica*** **Stein**mann (1881, табл. XI, фиг. 5, 6) является, по-видимому, представителем *Oxycerites*. *Xenocephalites* и, вероятно, *Eurycephalites* встречаются в нижнекелловейских отложениях Запада Соединенных Штатов.

Бат и верхний байос. В Южной Америке еще не найдено аммонитов, доказывающих присутствие этих двух ярусов. «*Lissoceras psilodiscus*», изображенный Штеном (Stehn, 1924, табл. IV, фиг. 1), определен неправильно. То же самое относится к «*Stephanoceras bullatum*», изображенному Готше (Gottsche, 1878, табл. VIII, фиг. 1), который является келловейским аммонитом, найденным вместе с Reineckiae. По крайней мере в районе Караколеса главные слои с *Macrocephalites* отделены от среднего байоса слоями мощностью 15—20 *м*, почти лишенными ископаемых.

Средний байос. Зона *humphriesianum.* Эта зона, по-видимому, представлена в Перу и Чили, но не в Аргентине, если судить по описаниям и нескольким изображениям, помещенным в работах Штейнмана (Steinmann, 1881, табл. XII, фиг. 7) и Мёрике (Möricke, 1894, стр. 20). Фауна требует пересмотра.

Зоны *sauzei* и *sowerbyi.* Эти зоны представлены так называемыми известняками *sauzei,* или слоями *Sonninia,* переполненными аммонитами и другими окаменелостями, характеризующими устойчивый режим осадконакопления, распространявшийся на всю территорию от Перу до Патагонии. Хорошие изображения аммонитов даны у Готше (Gottsche, 1878), Торнквиста (Tornquist, 1898) и Яворского (Jaworski, 1914—1915, 1926, 1926a). Преобладающими родами являются *Sonninia, Witchellia, Emileia* с *Otoites, Chondroceras, Fontannesia, Eudmetoceras, Bradfordia* и др., а также *Pseudotoites,* близко родственные видам Западной Австралии (Tornquist, 1898, табл. V, фиг. 1, 4; табл. VI, фиг. 2). Экземпляр, напоминающий раннего *Leptosphinctes* (Jaworski, 1926, табл. XIII, фиг. 8), найден в слоях *sauzei* и может быть сравним со среднебайосской формой этого рода из Аляски. *L. davidsoni* Buckman (1921, том III, табл. CCI), наиболее близкий к европейскому виду, встречается в зоне *subfurcatum* в основании верхнего байоса, в которой в Европе все еще присутствует *Teloceras.* Представители ранних Oppeliidae, а именно *Bradfordia möricke*i Jaworski sp. (1926, табл. XI, фиг. 9), близки к европейским видам из зон *sauzei* и *sowerbyi,* которые встречаются от Дорсета до Сицилии (= «*Iokastelia*» Renz, 1925). *Eudmetoceras gerthi* Jaworski sp. (1926, табл. XII, фиг. 5) также указывает на зону *sowerbyi.* Таким образом, эта фауна не нижнебайосская, как то предполагал Яворский (Jaworski, 1926, табл. X, к стр. 426), даже несмотря на то, что местами она встречается ниже распространения *Sonninia.*

Нижний байос и самые верхи тоара. Непосредственно под слоями с *Sonninia* и *Emileia,* на перевале Эспинасито, залегают известковистые песчаники, переполненные *Meleagrinella substriata,* в которых встречаются *Tmetoceras regleyi* (Thiollière) (Gottsche, 1878, табл. II, фиг. 3; Tornquist, 1898, стр. 6), что позволяет сопоставить их с горизонтом *regleyi* Канады и зоной *scissum* Европы. «*Harpoceras concavum*» упоминается также вместе с *Tmetoceras,* но тождественность его требует подтверждения.

В Серро-Пучен встречена фауна «Harpoceratidae», которую, вероятно, правильнее отнести к сообществу *Pleydellia* (Gröber, 1918, стр. 17, 28, 30), а именно: «*Harpoceras*» *malarguense, puchense* и *argentinum* Burckhardt (1903, табл. 1), но составить представление по одним только рисункам трудно. По имеющимся сведениям, в той же зоне встречаются *Erycites* aff. *fallax* (Benecki) и *Eudmetoceras klimakomphalum* (Vacek). Грёбер (Gröber, 1918, стр. 30) подчеркивал идентичность этой фауны с фауной Сан-Виджилио Южных Альп; но фауна Сан-Виджилио представляет собой смешанную фауну нижнего и среднего байоса. В Аргентине, Чили и Перу встречаются *Planammatoceras* и различные другие Hammatoceratidae.

Среди опубликованных в печати изображений южноамериканских форм очень редко встречаются несомненные нижнебайосские аммониты. Это можно объяснить неблагоприятными фациальными условиями, так как отложения, относящиеся, очевидно, к нижнему байосу, часто представлены черными сланцами и черными сланцеватыми и кремнистыми

известняками с *Posidonia alpina,* отлагавшимися в среде, крайне неблагоприятной для аммонитов.

Тоар. Вероятно, самая поздняя, несомненно тоарская фауна, найденная до сих пор в Южной Америке, представлена *Sphaerocoeloceras brocchiiforme* Jaworski и *Dumortieria pusilla* Jaw. из Арройо-Негро в Мендосе (Jaworski, 1926). Дальше к югу, в Чубуте, *Sphaerocoeloceras* упоминается вместе с различными тоарскими аммонитами (Feruglio, 1949, стр. 106—108).

В Чили богато представлена фауна *Phymatoceras* (=«*Lillia*»), *Haugia* и *Brodieia* (= «*Brodiceras*») базальной зоны *jurense* (подзона *lillivariabilis*), близко напоминающая формы, изображенные Денкманном из Дёрнтена, и коллекцию, присланную автору из Белуджистана (Möricke, 1894, табл. I, фиг. 1—5, табл. III, фиг. 2; Jaworski, 1926, табл. XIII, фиг. 2).

Нижне- и среднетоарские аммониты включают *Dactylioceras* cf. *raquinianum* (Orb.) из Караколеса (Steinmann, 1881, табл. XII, фиг. 6) и различные *Dactylioceras* и *Harpoceras* с *Phylloceras partschi* из Чили и Аргентины (Gerth, 1935, табл. VII, стр. 269; Feruglio, 1949, стр. 106—108). В Патагонии мощность лейасовых отложений с тоарскими аммонитами вверху достигает примерно 875 *м* (Feruglio, 1949, стр. 89). Эти отложения сопоставляются с толщей мощностью до 900 *м* в Арекипе, в южном Перу (Jenks, 1948).

В Перу верхний и средний лейас (вероятно, вместе с некоторыми горизонтами средней и верхней юры) развиты в виде известняков, бедных ископаемыми остатками. Они слагают верхнюю известняковую серию мощностью свыше 1300 *м,* которая в одних местах залегает согласно на нижнелейасовых сланцах, а в других — несогласно на каменноугольных породах и согласно перекрывается песчаниками нижнего мела (Harrison, 1943, стр. 7).

Плинсбах. Значительная часть плинсбахских отложений представлена ракушечниками, из которых в ряде мест Перу собраны хорошо сохранившиеся окремненные ископаемые остатки; однако аммонитов не найдено. Характерна находка самого древнего из известных *Stomechinus* (Tilmann, 1917, стр. 696); ближайшие наиболее древние виды встречены в изобилии в слое с *Bouleiceras* в Аравии. В Чили и Аргентине фациальные условия были более благоприятны для аммонитов.

Домерский ярус представлен в Аргентине характерным итальянским видом *Diaphorites vetulonius* Fucini (Jaworski, 1915, табл. VIII, фиг. 4) и, вероятно, некоторыми Hildoceratidae, приведенными в списках различных авторов (списки сведены воедино Гертом, 1935, табл. VII). Зона *davoei* представлена в Чили *Prodactylioceras* (Möricke, 1894, табл. II, фиг. 6), зона *ibex* в Аргентине — *Tragophylloceras wechsleri* (Oppel) (Jaworski, 1915, стр. 393 и фигуры), а зона *jamesoni* — *Uptonia jamesoni* (там же, стр. 451). Однако вопрос о том, соответствуют ли эти ассоциации аммонитов, а также связанные с ними стратиграфические подразделения европейским, решится дальнейшими полевыми работами. В Патагонии *Prodactylioceras* упоминается вместе с тоарскими видами (Feruglio, 1949, стр. 108), что, несомненно, является результатом ошибочного определения.

Синемюр. Начиная от Неукена и дальше к северу, верхний синемюр широко представлен слоями с Eoderoceratidae, Echioceratidae и Oxyno-

ticeratidae. Сюда входят *Eoderoceras armatum* (Sow.) (Jaworski, 1915, стр. 451), *Crucilobiceras* cf. *subarmatum* (Y. and B.) (Rigal, 1930, табл. II, фиг. 4), *Gleviceras behrendseni* Jaworski sp. (1926, табл. XI, фиг. 3—5) и *Echioceras* cf. *raricostatum* (Zieten) (Douglas, 1921, стр. 264) и др. В Пьедра-Пинтада примерно около 40° ю. ш. в отложениях с растительными остатками встречается *Oxynoticeras*.

Нижний синемюр с Arietitidae (*Arnioceras* и внутренние обороты на той же плитке, изображеные под названием «*Psiloceras?*») представлен в Колумбии черными сланцами, залегающими под красноцветными слоями (Trumpy, 1943, табл. I), а в восточном Эквадоре (Tschopp, 1945, 1948) и северо-восточном Перу (Huff, 1949) — темными битуминозными кремнистыми или доломитовыми известняками, мощность которых в восточном Эквадоре достигает 1500 *м* (формация Сантьяго). Дальше к югу, в Перу и северном Чили, в толще черных битуминозных сланцев и плитчатых известняков (мощность которой в Перу равна 540 *м*) встречено много европейских Arietitidae зоны *bucklandi*, в том числе *Arietites, Metophioceras, Vermiceras* с *Arnioceras* и др. (Tilmann, 1917, стр. 656—667, табл. XXI—XXIII; Harrison, 1943, стр. 7). *Arietites* упоминается также из местности, расположенной на восточном склоне Анд в Аргентине (Behrendsen, 1891—1892, стр. 369). *Microderoceras* встречается в Перу. В Неукене по крайней мере нижние зоны представлены литоральными фациями; здесь имеются песчаники, переполненные *Gryphaea*, слегка отличными от *G. arcuata* (Jaworski, 1914, стр. 323). Таким образом, создается впечатление, что, во всяком случае в Перу, присутствуют все зоны синемюра, содержащие преимущественно фауны европейских аммонитов.

Геттанг. Зона *planorbis* представлена в Перу темными известняками и мергелями с *Psiloceras* и *Caloceras* (Tilmann, 1917; Harrison, 1943). Форма из Колумбии, изображенная как «*Psiloceras*» (Trumpy, 1943, табл. I), по-видимому, представляет собой внутренние обороты найденных вместе с ними Arnioceratinae. Однако в Перу, в синемюрских слоях с Arietitidae, встречен тонкоребристый представитель Schlotheimiidae, а именно *S.* cf. *angustisulcata* (Geyer) (Tilmann, 1917, табл. XXI, фиг. 1, 2). В Аргентине геттанг, вероятно, представлен коралловыми известняками и песчаниками (Jaworski, 1914, стр. 323).

В некоторых местах лейас залегает на песчаниках с растительными остатками, считающихся рэтскими, в которых встречаются *Estheria, Unio* и рыбы (Gerth, 1935, стр. 225—229). В восточном Эквадоре наблюдается постепенный переход вверх по разрезу от морского триаса (Tschopp, 1945). Во многих местах, от Венесуэлы на севере (Oppenheim, 1940) до Патагонии на юге (Feruglio, 1949, стр. 109), лейас или его предполагаемые эквиваленты залегают трансгрессивно на палеозойских и докембрийских породах.

Южно-Американский щит

Описание и сопоставление континентальных отложений и изверженных пород щита выходят за рамки настоящей работы. Определение возраста этих пород, так же как и их аналогов на юге Африканского щита, является специальным вопросом, который потребует дальнейших полевых работ и будет решен только при условии введения новых методов. Следует отметить, что до сих пор еще мало использовались методы петрологии осадочных пород и микропалеонтологии.

Верхняя часть большой «системы Санта-Катарина», нижние части которой относятся к палеозою, представлена немыми эоловыми песчаниками (песчаники Ботукату, 0—300 *м*), перекрытыми эффузивами Серра-Жерал бассейна Параны. Последние относятся к трещинным излияниям и представляют собой самую большую из известных масс вулканогенных пород. Эти две формации соответствуют «пещерному» песчанику (Cave sandstone) и лавам Стормберг Южной Африки и обычно относятся к рэту (Gerth, 1935, табл. VI, стр. 251).

Существует мнение, что часть лавовой толщи, если не вся толща, Серра-Жерал относится к юре (Gordon, 1947, стр. 17). Однако это зависит от оценки возраста песчаников Ботукату и двух несогласий, отделяющих лавы от самых верхних слоев с окаменелостями, относящихся к низам верхнего триаса.

В любом случае, рэтские это лавы или лейасовые, щит представлял собой материковую область в течение всего юрского периода, о которой в настоящее время почти ничего не известно.

ГЛАВА 26

ЮЖНАЯ АНТИЛЬСКАЯ ДУГА И АНТАРКТИКА

На Огненной Земле складки Анд простираются на восток; их продолжением служит подводная гряда, проходящая через Южную Георгию, Южные Сандвичевы, Южные Оркнейские и Южные Шетландские острова и образующая, таким образом, узкую петлю. В Антарктиде гряда смыкается с узким пальцеобразным выступом Земли Грейама. Зюсс в своем «Лике Земли» (Suess, The Face of the Earth, 1909, т. IV, стр. 496) удачно назвал эту большую петлю Южной Антильской дугой. В современной литературе ее иногда называют дугой Скотия (Scotia). Посредством этой дуги Андийская складчатая система соединяет Южную Америку с Антарктидой. Горы протягиваются вдоль западной части материка Антарктиды, затем снова выходят к морю, образуя хребет Эдзела-Форда на Земле Мэри Бёрд. Дальнейшее их направление точно не выяснено, но подводная гряда, соединяющая острова Баллени и Макуори с Новой Зеландией, свидетельствует о наличии второй петли, прослеживающейся на восток, более открытой, чем Южная Антильская дуга, и замыкающей Тихоокеанский орогенический пояс.

Западная Антарктида, через которую проходят складчатые хребты, коренным образом отличается от восточной Антарктиды, представляющей собой щит, который как в стратиграфическом, так и в тектоническом отношениях сравним со щитами Южной Африки, Южной Америки и Западной Австралии. В восточной Антарктиде на обычно пенепленизированном фундаменте докембрийских кристаллических пород горизонтально залегает толща осадочных отложений от кембрийского до триасового возраста, характеризующаяся особенно мощно развитыми девонскими, каменноугольными, пермскими и триасовыми песчаниками (песчаники Бикон). Подобно отложениям системы Карру в Южной Африке и пермо-триасовым отложениям Тасмании, песчаники Бикон интрудированы системой долеритовых силлов и даек, вероятно рэтского или раннелейасового возраста.

Начиная от мыса Адэр на Земле Виктории, примерно у 170° в. д., в направлении Южного полюса щит круто обрывается мощным сбросом, отмеченным линией вулканов, среди которых наиболее известен действующий вулкан Эребус. Опустившаяся область находится под морем Росса и шельфовым ледником Росса и, вероятно, продолжается через покрытый льдом материк до моря Уэдделла. Она представляет собой узкий передовой прогиб, лежащий между краем щита и складчатой областью. Обычно на линии таких контактов край щита имеет тенденцию опускаться под надвигающиеся складки. Вероятно, то же самое произошло и здесь, но затем мощным сбросом (о юности которого свидетельствуют действующие вулканы) этот край щита был смещен под море Росса.

Складчатые хребты западной Антарктиды сложены мощными осадочными породами с внедрившимися в них и в осевые части главных

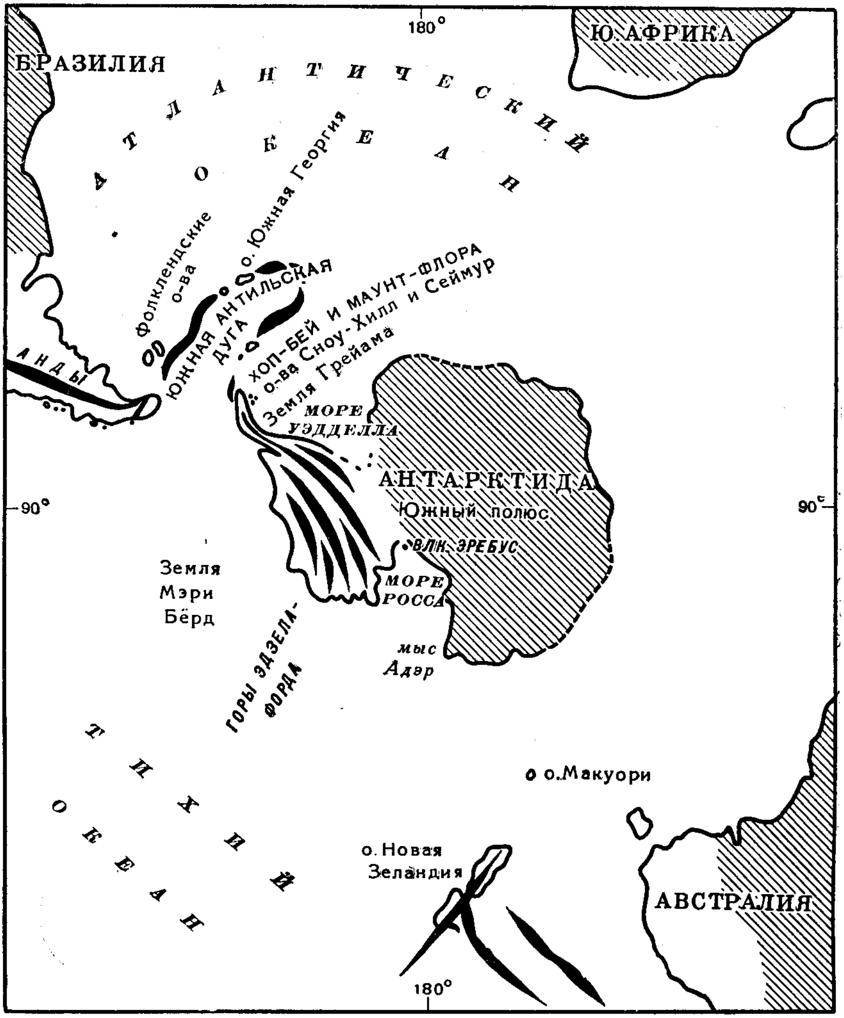
антиклиналей батолитами серого и розового гранита. Однако до сих пор данные о возрасте этих отложений и о времени складкообразования отсутствуют. Осадочные образования, изученные в некоторых местах в хребте Эдзела-Форда, представлены исключительно однородной и не поддающейся расчленению толщей тонкозернистых песчаников и песчанистых сланцев. Степень метаморфизации пород настолько слаба, что выражается самое большее в некотором увеличении плотности, хотя и наблюдается тенденция к образованию кварцитов и сланцев. Никаких следов ископаемых остатков не обнаружено. Мощность отложений не менее 4500 *м;* однако до настоящего времени проведено слишком мало полевых работ, чтобы разобраться в сложной складчатости и деформациях, вызванных гранитными интрузиями (Passel, 1945). По мнению Фейрбриджа (Fairbridge, 1949), эта серия напоминает флиш и, возможно, относится к мезозою.

Большинство островов Южной Антильской дуги имеет вулканическое происхождение, однако самый большой из них — Южная Георгия — представляет собой исключение. Он сложен толщей тонкозернистых осадочных пород — граувакками, глинистыми сланцами и туфами мощностью несколько тысяч метров, более или менее интенсивно смятыми в складки. Эти отложения являются, по-видимому, продолжением флишевой зоны мелового возраста Патагонии и Огненной Земли — «глинисто-сланцевой» формации Дарвина. Здесь найдено несколько аммонитов. Один из них был условно отождествлен с *Acanthoceras* (Gregory, 1915), но дальнейшие находки *Puzosia, Tropaeum* и *Sanmartinoceras* доказали, что по крайней мере верхняя часть серии Верхнекамберлендского залива относится к апту (Wilckens, 1937, 1947). Один из аммонитов был найден в тех же условиях, что и проблематические остатки, которые ранее отождествлялись с нижнепалеозойскими кораллами (Gregory, 1915). По-видимому, палеонтологические данные, на основании которых можно было бы доказать наличие на острове отложений домелового возраста, отсутствуют (Holtedahl, 1929; Wilckens, 1932), хотя весьма вероятно, что базальная серия мыса Джордж относится к палеозою. С другой стороны, на Фолклендских островах не найдено в коренном залегании отложений моложе триаса (Adie, 1952, 1952b).

Единственными юрскими ископаемыми, до сих пор известными из антарктических районов, являются растения. Они были найдены на Земле Грейама, у Маунт-Флора (Хоп-Бей) (Halle, 1913; Adie, 1952a) и на Земле Александра I, на крайнем юго-западе полуострова (Wordie, 1948, стр. 68), откуда упоминаются также верхнеюрские аммониты (Adie, 1952a, стр. 396; Cox, 1953, стр. 3). Последние относятся к перисфинктидам. Имеется также изображение неопределимого обломка с острова Джемс-Росс (Spath, 1953, стр. 3, табл. XII, фиг. 5), но остальные изображения еще не опубликованы. Знаменитые слои с растительными остатками Хоп-Бей встречаются в нижней части горы, в твердых тонкослоистых глинистых сланцах, смятых в складки в третичное время. Вероятно, они имеют озерное происхождение. По-видимому, эти слои являются продолжением какой-то части юрских слоев с растительными остатками Патагонии, изученных теперь значительно лучше, чем во время появления в печати монографии Халле (см. Feruglio, 1949, гл. VIII). Флора Хоп-Бей представлена по меньшей мере 42 определенными формами, главным образом папоротниками, цикадофитами и хвойными. Они не низкорослы и относятся к космополитной юрской флоре умеренно-теплой зоны. Эта флора наиболее близка к среднеюрской

флоре Йоркшира, с которой она имеет девять общих видов; однако отмечается также тесная связь ее с флорами Индии и Австралии.

В настоящее время Земля Грейама и прилегающие острова почти целиком покрыты вечным льдом и породы выступают на поверхность



Фиг. 95. Южные полярные области (изображены схематически).
Показаны третичные складчатые горные хребты (жирные черные линии) и щиты (косая штриховка). По Фейрбриджу, 1949.

только в редких местах. Современная флора представлена скудной растительностью мхов и лишайников. Это неизбежно приводит к выводу, что в юрское время в Антарктиде был значительно более мягкий климат. Ископаемые раковины и растения показывают, что в третичное время климат был также умеренным. Однако данные ледниковой геологии свидетельствуют о том, что в четвертичное время ледниковая обстановка была более суровой, чем в настоящую эпоху.

На маленьких островах Сноу-Хилл и Сеймур, близ Хоп-Бей, была найдена превосходно сохранившаяся фауна аммонитов верхнего мела

(сенона), которая также не носит полярного характера, а имеет несколько общих видов с одновозрастными фаунами Чили, Калифорнии, Японии, Наталя, Индии и Новой Зеландии (Kilian, Reboul, 1909; Spath, 1953). (Вследствие ошибочного сопоставления с юрским аммонитом Канады Килиан и Ребул нарушили правила палеонтологической номенклатуры. Они установили род *Seymourites*, взяв за тип канадский вид, в результате чего название должно применяться к келловейскому роду аммонитов, который не встречается в южном полушарии.)

Морская аптская фауна с аммонитами встречена также на Земле Александра I (Cox, 1953).

Обзорные работы по геологии Антарктиды опубликованы Фюроном (Furon, 1936), Тэйлором (Taylor, 1940), Уэдом (Wade, 1941), Уорди (Wordie, 1948) и Фейрбриджем (Fairbridge, 1949, 1952), а по Южной Георгии — Трендаллем (Trendall, 1953).

Часть VIII

ОБЩИЙ ОБЗОР И ВЫВОДЫ

ГЛАВА 27

ОКЕАНЫ

Все известные юрские отложения, описанные в предыдущих главах, представляют собой не что иное, как осадки прибрежных морских вод, окружавших края континентов. Единственным исключением является Тетис, морской бассейн, простиравшийся через южную часть Азии с запада на восток вдоль полосы, занятой впоследствии громадными горными цепями, образовавшимися в третичное время.

Несмотря на успехи современных геофизических исследований, мы все еще не в состоянии установить и датировать осадочные толщи, скрытые под дном океанов. В связи с этим единственным способом, который может быть использован при решении вопроса о главнейших особенностях распределения моря и суши и распространения океанов в любой геологический период, служит экстраполяция результатов изучения ископаемых фаун в осадках краевых зон океанов, отложившихся в периоды трансгрессий. При тщательном сопоставлении и определении возраста этих фаун могут быть получены некоторые представления об одновременности их существования, или, иными словами, об одновременности трансгрессий в различных частях земного шара. Эти фауны могут также рассказать о путях миграции или, косвенным образом, о существовании и распространении самих морей.

В большей части многочисленных работ, касающихся старого спорного вопроса о постоянстве океанов на земном шаре, приводятся аргументы, основанные на распределении континентальной и пресноводной фауны, современной и ископаемой. Почти все эти выводы (суммированные, например, Грегори в двух выступлениях в Лондонском геологическом обществе в 1929 и 1930 гг.) весьма необоснованны и базируются на предположении, что при наличии достаточного сходства между живущими или ископаемыми организмами различных континентов можно говорить о существовании между этими континентами мостов суши, служивших путями миграции ископаемых через океаны. При этом слишком мало внимания уделяется фактору длительности времени, потребного для этой цели; кроме того, недостаточно учитываются трудности миграций взрослых организмов или личинок, возникающие в силу противодействия течений, ветра и бури, которые только при умножении на фактор времени приобретают вероятность.

Такое положение было убедительно разъяснено Симпсоном (Simpson, 1952), который говорил: «Возможный случай, каким бы он ни был неправдоподобным, даже будучи единичным, становится вероятным по истечении значительного промежутка времени», и степень вероятности возрастает пропорционально количеству фауны и времени, так как оба этих фактора увеличивают благоприятные возможности.

В противоположность большинству предшествующих исследований в настоящей работе рассматривается вопрос о миграции морских организмов. Здесь имеется некоторое преимущество, поскольку если наземные организмы и имеют какую-то возможность пересекать океаны и

населять отдаленные континенты, то нет никаких оснований предполагать, что морские организмы, например аммониты, были в состоянии каким-либо способом пересечь континенты. Однако даже и в этом случае можно привести некоторые возражения. В настоящее время пресноводные и морские моллюски, а также низшие организмы могут пересекать обширные площади суши за очень короткие промежутки времени: яйца, личинки или мелкие взрослые насекомые переносятся птицами. Хорошим примером может служить озеро Биркет-Карун в Эль-Файюме, в Египте, которое питалось рукавом Нила и было заселено в течение десятков тысяч лет нормальной нильской фауной *Corbicula* и другими моллюсками. Это подтверждается обилием раковин в плейстоценовых высоких террасах, где им сопутствуют остатки орудий палеолита. В начале текущего столетия вследствие недостатка в удобных для сельского хозяйства землях часть озера была искусственно осушена; в результате соленость его внезапно возросла настолько, что создались условия, благоприятные для жизни морских и солоноватоводных моллюсков. Наблюдения над фауной в 1907 г. не обнаружили никаких морских форм. Однако в 1927 г. преобладающими моллюсками в озере оказались *Cardium edule* и *Scrobicularia cottardi* — две формы, характерные для соленых озер, расположенных близ Александрии (Gardner, 1932, стр. 84). Они были настолько обильны в 1927 г., что их раковины образовали непрерывную прибрежную отмель длиной в несколько километров вдоль берега озера (Sandford, Arkell, 1929, табл. XI). Более 160 *км* безводной пустыни отделяют Александрийские озера от озера Биркет-Карун, однако между ними наблюдаются постоянные перелеты диких уток; кроме того, их посещают стаи фламинго. Несомненно, моллюски переносились этими птицами, возможно в иле, прилипавшем к их ногам.

В юрское время возможности переноса по воздуху были, по-видимому, более ограничены, однако при наличии *Archaeopteryx* и летающих ящеров перенос морских организмов по воздуху над перешейками был вполне вероятен. А все, что не является невозможным, приобретает вероятность при учете фактора времени, как показал Симпсон.

Как бы то ни было, в настоящей работе делается попытка рассмотреть некоторые особенности распределения ископаемых морских фаун в связи с путями миграции и распространением океанов в пределах хотя бы одного геологического периода.

В качестве предварительного положения следует отметить, что ни разу в течение юрского времени наступления морей на континенты не были столь мощными, чтобы можно было говорить о возможности нахождения суши на месте крупнейших современных океанов, в особенности на месте Тихого океана. Карты (например, Ога, 1900; Грегори, 1930, стр. XCI), на которых территория Тихого океана изображена в основном в виде суши, где вода образует лишь узкие проливы, безусловно предполагают одновременное затопление континентов, гораздо более сильное, чем это подтверждается известным фациальным распределением осадков. Даже самые крупные трансгрессии, например верхнеюрская на территории СССР, от Северного Ледовитого океана до Балтийского и Каспийского морей, оказываются незначительными по сравнению с тем эффектом, который должен был бы получиться при усыхании Тихого океана. Кроме того, моря, возникшие в результате трансгрессий, были всегда мелкими, как показывают оставленные ими осадки и ископаемая фауна. Следует также отметить неодновременность трансгрессий в различных частях земного шара. Лейас, для которого Грегори

устанавливает наибольшую степень усыхания Тихого океана, являлся периодом регрессии моря по сравнению с верхнеюрским временем. На это указывал Неймайр уже три четверти века тому назад.

Исчезновение воды в океанах нельзя также обосновать наличием более мощного ледникового покрова в мезозойскую эру, так как богатая флора умеренного климата произрастала тогда одновременно в Гренландии и на Земле Грейама; нельзя говорить и о наличии постоянной плотной облачной завесы, насыщенной водой во взвешенном состоянии, поскольку ни флора, ни фауна того времени не подтверждают это предположение. Так, медузы, выброшенные на берег в районе Зольнхофена в Баварии, высыхали под действием солнца настолько быстро, что не успевали разложиться и не могли быть подхвачены следующим приливом и захоронены. Более того, начиная с юрского периода имели место крупные орогенические фазы, что обусловливает значительное сокращение литосферы без соответствующего уменьшения гидросферы, так что в настоящее время на земном шаре море занимает бо́льшую площадь по сравнению с сушей.

В соответствии с этим следует составлять карты юрского периода таким образом, чтобы разместить все существующее в настоящее время на земном шаре количество воды. При этом возникают две возможности решения проблемы: 1) можно предположить, что главнейшие океаны более или менее соответствовали современным, и 2) можно распределить воды океанов совершенно иным образом по сравнению с настоящим временем. Прежде чем рассматривать вторую возможность, следует взвесить все доказательства за и против первой. В самом деле, первая возможность гораздо более простая и a priori более вероятна, так что отказаться от нее можно лишь при наличии неоспоримых возражений (см. Jeffreys, 1952, гл. 11, 12).

Ниже приводится краткий обзор данных по этому вопросу для юрского периода.

Тихий океан

Тихий океан окружен кольцом юрских отложений от Новой Зеландии до Патагонии. Тот факт, что в юрское время это было кольцо геосинклиналей, не вызывает сомнений. Если бы это кольцо окружало обширный Тихоокеанский континент, как предполагают Ог (Haug, 1900), Кобер (Kober, 1928, стр. 361) и другие, то должно было бы иметь место полное отсутствие связи между фауной его противоположных краев, чего, однако, не наблюдается. Для объяснения предполагаемой связи между лейасом Японии и западной части Северной Америки, а также между титоном Новой Гвинеи и Чили Грегори (Gregory, 1930, стр. CXI) выдвигает гипотезу существования двух самостоятельных длинных узких морей, разделявших континент на три части в направлении с запада на восток. Оба этих предположения маловероятны, так как предполагают перемещение вод почти с половины всего земного шара, не указывая на соответствующее размещение их где-либо в другом месте.

Согласно альтернативной гипотезе, успешно разработанной Штилле (Stille, 1944, 1948), весь Тихий океан всегда был, и есть, первичным океаном (Urozean), никогда не исчезавшим, со сравнительно устойчивым дном (Tiefkraton). Эта гипотеза позволяет избегнуть указанного основного затруднения, и с этой точки зрения более приемлема. Однако нет оснований предполагать, что область Тихого океана, занимающая

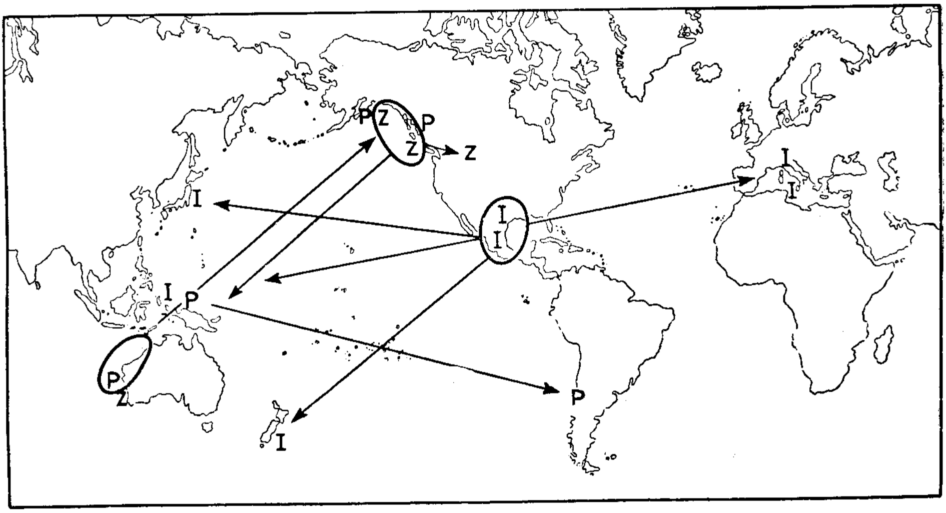
половину земного шара, могла иметь более простую историю развития, чем другая его половина. Существует ряд указаний на то, что единообразие отнюдь не является правилом для области Тихого океана: например, обширная площадь в центральной части океана, занятая коралловыми островами, должна была неуклонно погружаться на тысячи метров, начиная с третичной и до современной эпохи, а по краям коралловой островной зоны, по имеющимся данным, происходила миграция антиклиналей и синклиналей (Chubb, 1934). В качестве компенсации погружения этих площадей другие участки (например, западное плато Альбатрос) могли испытывать поднятия.

Если изучать юрские фауны окружающих геосинклинальных морей без каких-либо предубеждений, то, пожалуй, почти все высказанные соображения окажутся сомнительными. Предположение относительно сложной геологической истории океана основано на различии фактов, характеризующих различные эпохи юрского периода. Например, в келловейское, оксфордское и кимериджское время ясно выражено проникновение бореальной фауны далеко к югу вдоль американского побережья: *Seymourites* и *Cardioceras* были распространены от Аляски до центральной части Западной Внутренней области Соединенных Штатов, а *Buchia (Aucella)* — даже до Мексики. На азиатском побережье *Seymourites,* по имеющимся данным, распространялись до Японии. С другой стороны, в среднебайосское время южная фауна, в основном аналогичная фауне Аргентины и Индонезии, распространялась через Канаду до Аляски. Такое же распределение фауны известно в Европе и западной Азии, где в нижней и средней юре фауна Тетиса достигала берегов Северного Ледовитого океана, а в верхнеюрское время бореальная фауна распространялась до северного берега Тетиса (гл. 28).

При попытках сделать выводы путем сравнения фаун противоположных берегов Тихого океана следует учитывать, что Индонезия и Мексиканский залив находятся в разных полушариях, так что ни один род или вид, общий для противоположных берегов Тихого океана, не мог продвигаться дальше, если он мигрировал в пределах другого полушария. Действительно, большинство фаунистических сообществ на обоих берегах более сходны с фауной Старого света, имеющей тот же возраст, чем с одновозрастной фауной противоположного берега Тихого океана. Этот факт опровергает оба примера, на которых Грегори основывал предположение о существовании двух окруженных сушей удлиненных морей: «лейасового моря северной части Тихого океана» и верхнеюрского моря «Спити-Чили» (Gregory, 1930, стр. XCI). Синемюрские аммониты Британской Колумбии идентичны на определенных горизонтах соответствующим формам Северо-Западной Европы. Лейасовые аммониты Японии имеют в основном тоарский и верхнеплинсбахский возраст и поэтому не могут сопоставляться с большинством аммонитов Британской Колумбии, но связь их с аммонитами Тетиса самая тесная, особенно с формами Южной Европы. Что касается титонской фауны моря «Спити-Чили», то она распространена по всему земному шару; аммониты геттангского возраста (не отмеченные на карте Грегори) на Южном острове Новой Зеландии, в Новой Каледонии, Индонезии и Индонигае, в Северной и Южной Америке также представлены в основном фаунистическими сообществами *Psiloceras.* Все формы более или менее сравнимы с европейскими аммонитами.

Тот же фактический материал опровергает аргументы, выдвинутые Яворским и другими геологами в пользу существования в келловейское

время широтного сообщения через Тихий океан от Гималаев и Индонезии до Южной Америки. Доводы этих исследователей основаны на ошибочных данных. При тщательном изучении аммонитов установлено, что все виды, распространенные в Азии и Южной Америке, встречаются также в Европе. С другой стороны, имеется ряд своеобразных видов южноамериканских Macrocephalitidae (например, *Xenocephalites*), которые были найдены в Северной Америке, даже в Гренландии и на



Фиг. 96. Распределение некоторых аммонитов, известных исключительно (или главным образом) в районе Тихого океана.

Круги обозначают центры распространения, стрелки — предполагаемые пути миграции. *P* — *Pseudotoites* (средний байос); *Z* — *Zemistephanus* (средний байос); *I* — группа *Idoceras durangense* (нижний кимеридж).

Аляске, но отнюдь не в Азии. Это указывает на возможность свободной миграции фауны с севера и с юга вдоль восточного побережья Тихого океана.

Ископаемые формы, которые могли бы иметь реальное значение для разрешения данной проблемы,— это специфические роды или виды, встречающиеся по обоим побережьям Тихого океана, но не известные в Западной Азии, Африке и Европе. Проводились специальные работы по поискам таких форм, но были обнаружены лишь два рода, относящиеся к среднему байосу. Это роды семейства Stephanoceratidae — *Pseudotoites* и *Zemistephanus;* оба они найдены в Западной Австралии, Канаде, Аляске, а один из них — в Аргентине; ни в одной другой стране они больше не встречены. Поскольку эти роды не известны на обширных площадях, занятых выходами байосских отложений Старого света, то они должны были пересечь Тихий океан в направлениях, почти перпендикулярных ко всем линиям, изображенным на гипотетической карте Грегори (Arkell, Playford, 1954) (фиг. 96).

Другим показателем свободного морского сообщения через Тихий океан служит род *Idoceras* из нижнего кимериджа. Группа *I. durangense* Burckhardt весьма многочисленна и характерна для кимериджа Мексики и Техаса; она была также обнаружена на Южном острове Новой Зеландии и на островах Сула в Индонезии. Однако этот пример

не может считаться убедительным, так как один вид ее найден также в Сицилии и в Южных Альпах (*J. dedalum* Gemm.). Однако, принимая во внимание обилие данной группы в Мексике, можно считать наиболее вероятным объяснением особенностей ее распространения непосредственную миграцию из основного центра в Мексике через Тихий и Атлантический океаны.

Эти факты опровергают предположение о существовании полосы суши в юрское время, располагавшейся к юго-востоку от Японии. Отсутствие красноцветных отложений во всем геологическом разрезе Новой Зеландии показывает, что эти острова никогда не входили в состав обширного континентального массива (стр. 475).

Индийский океан

В отношении Индийского океана почти единодушно признается, что он некогда представлял собой в основном сушу — восточную половину обширного экваториального континента Гондваны, который существовал в течение палеозойской эры и начал распадаться в конце юрского времени. Западная половина Гондваны, или Африканско-Бразильский континент, в юрское время должна была более или менее полностью отделяться от восточной заливом, который протягивался на юге от Тетиса через Аравию, Сомали и западную часть Аравийского моря, вдоль восточного берега Африки до Мозамбикского пролива. На первоначальной карте Ога (1900, стр. 632) он изображался в виде геосинклинали, проходящей непосредственно через Мозамбикский пролив, а на более поздней карте (1910, стр. 1112) и на карте Даке (Dacqué, 1910, стр. 164) — в виде замкнутого залива. Улиг (Uhlig, 1911) полагал, что этот залив стал открытым лишь в неокомское время.

Восточная половина Гондваны, известная под названием Австралийско-Индо-Мадагаскарского континента, или Лемурии, должна была, как предполагают, объединять восточную часть Мадагаскара, полуостров Индостан и Австралийский щит. В настоящее время считают, что второй южный залив Тетиса, так называемая Западно-Австралийская геосинклиналь, в той или иной мере отделял Австралийский щит (Teichert, 1939). Он простирался к югу от Тимор-Восточноцелебесской геосинклинали, и его воды затопили Западную Австралию, оставив здесь различные эпиконтинентальные отложения юрского возраста.

Мальдивский и Сейшельский архипелаги частично сложены породами континентального происхождения, и Штилле (Stille, 1948, стр. 25) относит Индийский океан к числу «новых океанов».

Распределение юрской фауны подтверждает гипотезу о существовании континента Лемурии или в крайнем случае заставляет предполагать, что континентальный барьер суши соединял Мадагаскар с полуостровом Индостан и препятствовал непосредственной миграции фауны из Мозамбикского в Западно-Австралийский залив.

Уже с давних пор отмечалось Огом, Улигом, Лемуаном и другими исследователями, что верхнеюрские фауны Восточной Африки и Мадагаскара обладают близким сродством с фауной Кача. Дальнейшие находки в течение последних 40 лет в значительной мере подтвердили это сродство и доказали наличие таких же близких связей между фаунами Восточной Африки, Аравии и Белуджистана в нижне- и среднеюрское время. (В Каче сама ранняя фауна аммонитов относится к нижнему кел-

ловею). Почти вся верхнеюрская аммонитовая фауна Восточной Африки и Мадагаскара характеризуется большим сходством с фауной Кача. В обоих районах встречены такие специфические формы, как «поздние Macrocephalitidae», *Mayaites* и родственные им виды, а также своеобразные перисфинктиды, например *Obtusicostites* и родственные им формы, не известные в Европе. Указанные территории уже свободно сообщались друг с другом в момент наступления первой юрской трансгрессии в начале тоарского времени. Об этом свидетельствует нахождение специфичного рода *Bouleiceras* из семейства Hildoceratidae на Мадагаскаре, в Кении, Сомали, центральной Аравии и Белуджистане. Этот род нигде в других местах, за исключением Португалии, не встречается. Самой отличительной особенностью байосской фауны Аравии и Синая является наличие своеобразного рода *Ermoceras*, который, как выяснилось, мигрировал вдоль Африканского берега до западного Алжира; имеются сведения о нахождении его на Памире, однако в какой-либо другой точке земного шара он не известен.

Из числа этих своеобразных эндемичных форм лишь Mayaitidae были найдены в Индонезии, которая, как известно, через Тетис сообщалась с Гималаями и Белуджистаном. Если бы существовал другой прямой путь миграции фауны через Индийский океан, то можно было бы ожидать наличия гораздо большей общности фауны.

С другой стороны, в Западно-Австралийском заливе в байосское время обитала обильная фауна стефаноцератид, среди которой наиболее характерными являлись роды *Pseudotoites* и *Zemistephanus*, указанные выше. Хотя они и мигрировали в Канаду, Аляску и Аргентину, а *Pseudotoites* были найдены на Молуккских островах, в Старом свете эти роды нигде более не известны. Байосские отложения Западной Австралии не содержат *Ermoceras* (низы верхнего байоса), зато в Старом свете, включая Восточную Африку, Аравию и Иран, известны многочисленные находки среднебайосских фаун, среди которых можно было бы встретить *Pseudotoites* и *Zemistephanus*, а также своеобразные австралийские *Fontannesia*, если бы они могли мигрировать через Индийский океан так же, как через Тихий.

В этой связи уместно напомнить, что при находке в Иране и Омане специфичного для триаса Индонезии рода пелеципод *Indopecten* пришли к выводу, что эта крупная, бросающаяся в глаза форма вряд ли могла остаться незамеченной в триасе Гималаев, если бы она мигрировала этим путем; поэтому более возможным являлся путь непосредственно через Индийский океан. На этом основании был сделан вывод о распаде Лемурии в позднетриасовое время (Douglas, 1929, стр. 631). Однако через несколько лет после опубликования этих данных *Indopecten* был найден в Аттокском округе в Западных Гималаях (Cox, 1935, стр. 3).

Южный Атлантический океан

К югу от Атласских гор в Марокко, от Карибского берегового хребта в Венесуэле и от Северного хребта в Тринидаде, так живописно выступающих из океана, ни по африканскому, ни по южноамериканскому побережью Атлантики юрские отложения не известны. На этом основании приходили к заключению, что в юрское и более раннее время Южный Атлантический океан не существовал. Такой вывод может быть сделан, но не обязательно должен быть правильным, и всем интересующимся

данным вопросом рекомендуется ознакомиться со сборником, опубликованным Американским музеем естественной истории (Mayr, editor, 1952). Следует иметь в виду, что кольцо юрских пород, окружающее Тихий океан (которое создает такой резкий контраст с Южным Атлантическим океаном), находится на месте мощной системы геосинклиналей, не имевшей себе подобной на окраинах какого-либо другого океана. Кроме того, если бы не складчатость и воздымание этих геосинклиналей, в результате которых береговые осадки Тихого океана оказались поднятыми высоко над земной поверхностью, существование их могло бы остаться неизвестным.

Согласно Коберу (Kober, 1928), орогенический пояс (а следовательно, и предшествовавшая геосинклиналь) протягивался параллельно берегам Атлантического океана в его срединной части; на его месте образовался Срединный Атлантический хребет, в настоящее время почти полностью скрытый под водой. Если такая геосинклиналь действительно существовала и по возрасту соответствовала геосинклиналям, окружающим Тихий океан или пересекающим Азию, она должна была бы пересекать западную часть гипотетического континента Гондваны. Однако Штилле (Stille, 1948) отрицает гипотезу образования Срединного Атлантического хребта и рассматривает Атлантический океан как два первичных океана, разделенных некогда первичным континентальным мостом, соединявшим Западную Африку с Бразилией.

Северный Атлантический океан

Вдоль западного побережья Северного Атлантического океана, между Мексиканским заливом и северо-восточной Гренландией, на протяжении 5600 *км* юрские отложения отсутствуют. Эта полоса имеет большую протяженность, чем полоса, протягивающаяся вдоль берега Южного Атлантического океана от Марокко до Кейптауна и от Тринидада до мыса Горн. Однако это обстоятельство еще не позволяет делать вывод об отсутствии здесь океана в юрское время, так как выходы юрских пород прослеживаются по прямой вдоль восточного берега от Норвегии и Шотландии до Марокко; на островах Зеленого Мыса имеются титонские слои с аптихами (Pires-Soares, 1953).

Штилле (Stille, 1948) считает Северный Атлантический океан первичным океаном, отделявшимся на севере от другого менее крупного водного бассейна — «первичного океана Скандии» — древним континентальным мостом, соединявшим Британские острова через Исландию с Южной Гренландией и Новой Шотландией. Английские палеогеографические карты (например, карта в работе Wills, 1951) до сих пор составляются с учетом взглядов Ога (1900, 1910) и показывают, что в мезозойское время вся область Северного Атлантического океана была занята сушей. Однако имеющиеся данные заставляют сомневаться в правильности этой гипотезы, по крайней мере для юрского периода; они заставляют также сомневаться в существовании в юрском периоде барьера между Атлантическим океаном и океаном Скандии.

Основными фактами являются следующие:

1. Фауны аммонитов тоарского, верхнеоксфордского, кимериджского и верхнепортландского возрастов в северо-восточной Гренландии и на Шпицбергене настолько часто обнаруживают близкое сходство с соответствующей фауной Англии, нередко на одних и тех же горизонтах,

что не может возникнуть какого-либо сомнения в существовании непосредственной связи между океаном Скандии (а следовательно, и Северным Ледовитым океаном) и водами, покрывавшими в то время большую часть Шотландии и Англии. Фауны Британских островов и Европы в юрское время проникали, очевидно, на север, в океан Скандии. Привнос дельтового материала в Йоркшир и северо-восточную Шотландию в байосское и батское время соответствовал временному перерыву в нормальном осадконакоплении, обусловленному, по-видимому, поднятием Скандинавского щита. В этот период существовал временный барьер, препятствовавший свободной миграции аммонитов, так как байосские и батские фауны не встречаются в Гренландии и на Шпицбергене.

2. Необычайно богатая фауна аммонитов среднего байоса в западной Шотландии (острова Скай и Расей) обнаруживает ближайшую связь с фауной Дорсета. Так как в районе возвышенности Котсуолд-Хилс и в Средней Англии подобные аммониты не обитали, то более вероятным кажется существование открытого морского пути вокруг западной Ирландии.

3. В отложениях плинсбаха Дорсета и Португалии найден своеобразный род полиморфитид — *Dayiceras*, нигде больше на земном шаре не известный. Даже учитывая случай с *Indopecten* в Гималаях (стр. 647), невозможно предположить, что этот род мог быть не замечен в отложениях французского лейаса, который изучался и много раз описывался на протяжении более чем ста лет. Предполагаемое сходство фаций кимериджа Астурии (стр. 239) и Дорсета также показательно, поскольку говорит о существовании открытого морского пути через Бискайский залив и к западу от современного Пиренейского полуострова. Тот факт, что этот путь был открыт в аптское время, доказывается присутствием широко распространенных в Испании и Дорсете нескольких замечательных видов крупных гастропод (*Cassiope*), не найденных во Франции (Arkell, 1947, стр. 169).

Анализ юрской фауны проливает некоторый свет на вопрос о примерном расстоянии между западным окончанием Средиземного моря и Мексиканским заливом в эпоху существования этой фауны. Все авторы склоняются к мысли, что эти территории в юрское время были связаны морским путем, хотя и интерпретируют это по-разному. Ог изображает (на карте) обычный для него тип узкой длинной геосинклинали, соединяющей Средиземное море и Мексиканский залив; стрелка в центральной ее части точно показывает путь миграции фауны. Таковы же в основном взгляды Кобера (Kober, 1928, табл. II) и Грегори (Gregory, 1929, стр. CXIX). Улиг, полагавший, что аммониты передвигаются в прибрежных водах, считал, что этот путь проходил вдоль северного побережья гипотетического континента Гондваны. Штилле (Stille, 1948) рассматривал ту же береговую линию в качестве южной границы своего первичного Северного Атлантического океана. Однако, согласно гипотезе дрейфа континентов, аммонитам не приходилось проделывать такой длинный путь, так как в юрское время, до разделения Южной Америки и Африки, Мексиканский залив и западная оконечность Средиземного моря должны были находиться недалеко друг от друга.

В Португалии и на Кубе установлено два наиболее богатых фаунистических комплекса аммонитов позднего верхнего оксфорда. Оба комплекса включают достаточное количество форм, представляющих собой связующие звенья с фауной Англии и других территорий, что позволяет определить возраст комплексов с большой точностью. С другой стороны,

эти комплексы резко отличаются друг от друга, поскольку не устанавливается аналогий на определенных горизонтах; кроме того, на Кубе известно два подрода *Perisphinctes*, не сопоставимых ни с одной формой Европы, и эндемичный род *Vinalesphinctes*, который, возможно, является местной формой, развивавшейся параллельно родам *Ringsteadia* и *Pictonia;* он не имеет аналогов ни в Португалии, ни где-либо в другом месте.

Далее, среди фауны кимериджских отложений Мексики присутствуют многочисленные формы, которые могут служить связующими звеньями с фауной других районов и позволяют точно определить ее возраст. Однако множество *Idoceras* характеризуется своеобразными местными особенностями, а эндемичные роды *Mazapilites*, *Epicephalites* и *Subneumayria* являются весьма оригинальными. Эти же замечания справедливы и для титонских отложений, где среди многочисленных обычных для Тетиса родов найдены в изобилии такие своеобразные эндемичные формы, как *Dickersonia* (Куба) и *Durangites* (Куба, Мексика и Южная Америка).

Учитывая единообразие этой фауны во всех районах бассейна Средиземного моря, распространение титонских фаун восточного Тетиса от Спити и Непала до Индонезии и Новой Гвинеи, а также особенности оксфордских фаун, невозможно предположить, что район Мексиканского залива был значительно ближе к Средиземноморскому району, чем в настоящее время.

В северном направлении от Тетиса верхнеюрская фауна Европы, без сомнения, существенно изменяется на расстоянии нескольких сотен километров, однако верхнеюрская фауна Мексиканского залива в основном соответствует фауне Тетиса и Тихого океана и явно содержит роды, среди которых обращают на себя внимание *Idoceras*, *Simoceras*, *Hybonoticeras;* северные элементы здесь полностью отсутствуют. Таким образом, эта фауна может сравниваться только с фауной Тетиса.

Автор уже указывал ранее (Arkell, 1949, стр. 415), что представление о более компактном, как его рисуют сторонники теории дрейфа, расположении континентов облегчило бы понимание причин распространения такого множества юрских аммонитов по всему земному шару. Однако таким общим рассуждениям противоречит наблюдающееся особо резкое различие между одновозрастными фаунами на противоположных берегах Атлантического океана. Доказательство это достаточно веское и опровергает гипотезу распада континентов Старого и Нового света начиная с юрского времени.

Северный Ледовитый океан

Северный Ледовитый океан — это последний из первичных океанов, установленных Штилле (Stille, 1948). Все авторы, занимающиеся изучением юрской системы, по-видимому, признают его существование в юрское время. Даже Ог (Haug, 1910, стр. 1113) считает его в этот период океаном: это бореальная провинция Неймайра, где изображены стрелки, показывающие пути миграции фауны через Аляску, Северное и Баренцово моря, причем все стрелки направлены к югу.

До середины юрского времени обособившейся бореальной области, вероятно, не существовало (т. е. фауны, характерной для арктических районов).

Однако, начиная с келловея и до портланда включительно, в северных полярных широтах появляется ряд специфических фаун. Тот факт, что распространение их определяется только широтой, а отнюдь не долготой (они встречаются у северного края континентов как Нового, так и Старого света), указывает, что их родиной был Северный Ледовитый океан.

В юрское время должны были существовать четыре пути, по которым Северный Ледовитый океан сообщался с южными морями: 1) через океан Скандии, между Норвегией и Гренландией, с Северным Атлантическим океаном, а затем через Британские острова и Северное море с центральной Европой; 2) через шельф Баренцова моря и Карское море с Европейской частью СССР и далее с Каспийским морем, а через небольшой залив к востоку от Северного Урала с бассейном нижней Оби; 3) через Восточную Сибирь вдоль Лены и Верхоянских гор с Охотским морем и низовьями Амура и далее с Японией (тихоокеанские фауны Японии); 4) наименее точно установленный путь, по которому бореальная фауна перемещалась вдоль западного берега Северной Америки: либо через Берингов пролив, либо вверх по долине реки Макензи, в северо-западной Канаде.

Можно назвать следующие херактерные аммониты, обитавшие в районах путей миграции и распространявшиеся от их южных границ по всем направлениям:

Келловей: *Cranocephalites, Arctocephalites,* Cadoceratidae и Kosmoceratidae.

Оксфорд: *Cardioceras* и его многочисленные подроды, которые в верхнем оксфорде и нижнем кимеридже замещаются *Amoeboceras.*

Кимеридж: *Aulacostephanus* и *Rasenia;* они, так же как и *Cardioceras,* достигали на юге долины реки Роны и могли (в отличие от *Cardioceras*) мигрировать в Мексику.

Портланд и нижний волжский ярус: Dorsoplanitinae и Virgatitinae.

Верхний волжский ярус (пурбек?): Craspeditidae.

Распределение этих родов и семейств позволяет говорить о существовании свободного сообщения через Северный Ледовитый океан и подтверждает, таким образом, вывод о том, что этот океан является первичным.

Резюме

Изучение стратиграфии юрских отложений подтверждает существование в юрское время северной части Тихого океана, Северного Атлантического океана, Северного Ледовитого океана и океана Скандии. Устанавливается наличие континентального барьера в Индийском океане от Мадагаскара до Цейлона и полуострова Индостан; вопрос о существовании Южного Атлантического океана остается открытым.

Различия между одновозрастными фаунами противоположных берегов Атлантического океана в районе Мексиканского залива и западной части Средиземноморского района несовместимы с представлением о более близком расстоянии между этими областями в юрский период.

ГЛАВА 28

МОРСКИЕ ОБЛАСТИ И КЛИМАТ

Фаунистические области и провинции

Существование в настоящее время ясно выраженных фаунистических областей или провинций в океанах и морях уже давно побудило к поискам доказательств наличия подобных явлений и в мезозойское время. При современном подразделении морской фауны учитывается совокупность климатических и географических факторов. Там, где имеются для этого благоприятные условия, южные или тропические фауны могут постепенно и незаметно сменяться фаунами умеренного или бореального поясов. В определенных условиях эта смена может быть необычайно резкой. Так, например, фауна Индийского океана — кораллы, крупные, яркоокрашенные морские ежи и моллюски, в том числе и гигантские формы,— развита в пределах всего Красного моря, включая Суэцкий залив, тогда как на противоположной стороне Суэцкого перешейка, ширина которого не превышает 160 *км*, преобладает фауна средиземноморской зоогеографической провинции. За сто лет существования канала произошло лишь весьма незначительное смещение фаун. Ни один исследователь, не зная географического положения районов их обитания, отстоящих в действительности лишь на 160 *км* друг от друга, не стал бы сравнивать эти фауны. Более того, если бы в результате незначительного опускания перешейка одна группа фаун распространилась на территорию другой группы и вытеснила последнюю, обе группы были бы найдены на этой территории в определенной последовательности. К тому же, если бы отсутствовали какие-либо данные на территории, занятой фауной-победительницей, которые позволили бы сопоставить ее с побежденной фауной, последняя обязательно считалась бы более древней, чем первая.

Эти обстоятельства, по-видимому, не учитываются палеонтологами — сторонниками гипотезы мирового распространения всей фауны аммонитов, которые говорят также о неполноте геологических данных и до сих пор надеются установить, например, что фауна верхневолжских отложений СССР отмечает интервал времени, не соответствующий титону и пурбеку.

Морские области и провинции юрского и нижнемелового времени были детально описаны Улигом (Uhlig, 1911) в одной из его самых выдающихся работ по стратиграфии мезозоя. В этом труде, завершенном им за несколько дней до смерти и подводящем итог его исследованиям по вопросам стратиграфии и ископаемым фаунам, Улиг рассматривает предшествующие схемы Неймайра, Никитина, Ога и других исследователей и приводит карту, на которой изображены результаты его работ. Им выделяются четыре области, которые он подразделяет на провинции, и одна самостоятельная провинция (Япония), не относящаяся ни к одной из областей:

1. Бореальная область с входящей в нее «Североандской» провинцией. Последняя названа неудачно, так как включает западную часть

Северной Америки с Аляской и не заходит на юг дальше вершины Калифорнийского залива. Ее следовало бы назвать Северокордильерской провинцией.

2. Средиземноморско-Кавказская область (короче, Средиземноморская область), включающая в северной части Центральноевропейскую и Южнорусскую провинции в качестве «краевой неритовой зоны».

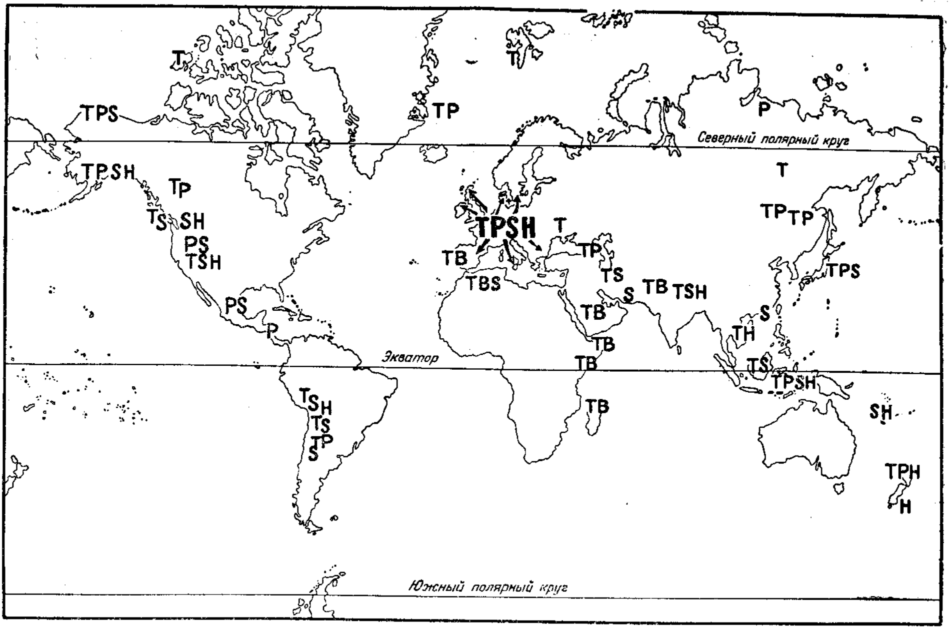
3. Гималайская область, состоящая из Гималайской и Малайской провинций и изолированных Маорийской (Новая Зеландия) и Эфиопской провинций.

4. Южноандская область, охватывающая выходы юрских пород Центральной и Южной Америки от Мексики до мыса Горн, а для неокома включающая еще и районы развития слоев Эйтенхаге Южной Африки.

Многочисленный, накопленный со времени Улига фактический материал свидетельствует о непригодности этой схемы и необходимости ее значительного изменения. Например, как видно из вышеизложенного, кимериджская фауна Мексики (четвертая область) обнаруживает заметное сходство с соответствующей фауной Новой Зеландии (третья область); существенные элементы ее были также найдены в Индонезии и Японии. Байосская фауна южной Аляски и западной Канады (первая область) не относится к бореальной; она близка к фауне Западной Австралии (третья область) и Западной Европы (вторая область). Число таких примеров может в дальнейшем еще увеличиться.

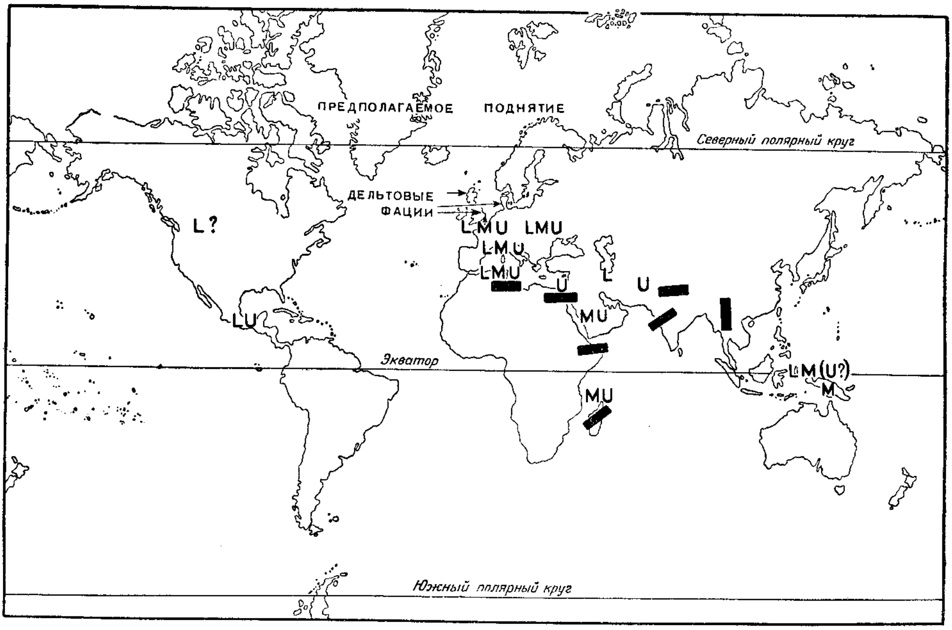
По всей видимости, фактору времени не придавалось достаточного значения ни в схеме Неймайра (Neumayr, 1883), ни в схеме Улига (Uhlig, 1911). Ни одна карта не в состоянии отразить положение фаунистических провинций в течение всего юрского периода в целом, так как общая ситуация в это время постоянно менялась. Разрешить этот вопрос можно, изучая спорадическую, но прогрессивную дифференциацию морских фаун в юрское время. Подобное положение уже выдвигалось Оппелем и Ваагеном. Вааген писал (Waagen, 1864, стр. 98): «Чем моложе юрские отложения, с которыми мы имеем дело, тем с бо́льшими трудностями мы сталкиваемся при установлении или выделении отдельных слоев, а также при их корреляции». Особенно показательны в этом отношении самые молодые по возрасту юрские отложения (в объеме одного яруса), которые в зависимости от их положения на земном шаре называются титонскими, волжскими или портланд-пурбекскими.

В нижнеюрское время (лейас) аммониты, по-видимому, были распространены повсеместно (фиг. 97). Геттангские и синемюрские аммониты западной Канады, северной Аляски, Индонезии и Перу в подавляющем большинстве соответствуют аммонитам Западной Европы, а европейские роды в свою очередь были обнаружены в Новой Зеландии, Новой Каледонии и в Гималаях. Из европейских родов плинсбаха *Uptonia* встречается в Гренландии, *Amaltheus, Lytoceras* и ?*Crucilobiceras* — в северной Аляске, *Amaltheus* и *Phylloceras* — на северном побережье Сибири. Последние работы, рассматриваемые в настоящей книге, свидетельствуют о том, что в Японии наблюдается в основном такая же, как и в Европе, последовательность слоев с фаунами плинсбаха, тоара и нижнего байоса, включающих некоторые роды, особенно характерные для Средиземноморских стран. Однако здесь имеются, кроме того, и некоторые эндемичные формы, нигде в другом месте до сих пор не описанные. Типичная европейская фауна *Pseudolioceras* тоарского возраста, обычно с *Dactylioceras*, встречается в Забайкалье, на Шпицбергене, в Гренлан-



Фиг. 97. Карта распространения лейасовой фауны аммонитов.

H — геттанг; *S* — синемюр; *P* — плинсбах; *T* — тоар; *TB* — нижние слои тоарского яруса с фауной *Bouleiceras* (Эфиопская провинция).



Фиг. 98. Карта распространения аммонитов батского яруса.

L — нижнебатские аммониты; *M* — среднебатские аммониты; *U* — верхнебатские аммониты. Максимальная регрессия имела место в среднебатское время. Черные прямоугольники обозначают отложения верхнебатской трансгрессии в мелководных, местами солоноватоводных фациях с пелециподами.

дии, северной Аляске и, возможно, также на островах Канадского Арктического архипелага. Нижнебайосские фауны имеют, по-видимому, такое же распространение, так как сообщество *Ludwigia murchisonae* встречается около северного полярного круга — в бассейне реки Лены, а *?Tmetoceras* и *Erycites* найдены в северной Аляске.

Однако средне- и верхнебайосские фауны в Арктических районах не известны. По-видимому, после нижнего байоса началась миграция аммонитов из приполярных районов, явившаяся, вероятно, результатом эпейрогенического поднятия, которое привело к отложению дельтовых серий северной Британии и Балтики.

В среднебайосское время впервые ясно определилась Тихоокеанская область, хотя своеобразные эндемичные формы тоарских отложений Японии позволяют говорить о ее существовании еще до конца лейасового периода. Однако лишь в среднебайосское время в Австралии и Индонезии, а также в Западных Кордильерах Северной и Южной Америки появились в изобилии специфические тихоокеанские роды *Pseudotoites* и *Zemistephanus,* которые до сих пор не были найдены нигде, кроме Тихоокеанской области (Arkell, Playford, 1954)[1].

В батское время (фиг. 98) продолжалось сокращение территории распространения аммонитов, уже отмеченное выше для байоса. Если *Oxycerites,* найденные в среднефернийских отложениях Канады, подобно фауне *Zigzagiceras* Мексики, относятся к нижнему бату, то средне- и верхнебатская фауны, насколько это известно в настоящее время, приурочены лишь к Тетису, а также к территории Северо-Западной и Центральной Европы. Эти фауны были найдены на площади, протягивающейся от Средней Англии до Марокко и от Кракова до Аравии, а также на Мадагаскаре, в Белуджистане, на Памире, в Индонезии и Новой Гвинее, но нигде более. Такое сильное сокращение территории распространения батских аммонитов связано с уменьшением количества последних, а также с задержкой в эволюции или с регрессом аммонитов (Arkell, 1951, стр. 3—4, 15). Другая своеобразная особенность верхнего бата, которая будет рассмотрена в гл. 31, заключается в том, что в таких удаленных друг от друга местах, как Тунис, Восточная Африка, Мадагаскар, Атток, Кач и Бирма, отложения залегают трансгрессивно, но в регрессивных фациях, т. е. приближаются по своему характеру к солоноватоводным осадкам и, очевидно, отлагались в очень мелких водах (фиг. 98). На это указывает отсутствие цефалопод и обилие мелких пелеципод, как-то: *Corbula, Eomiodon, Protocardia, Pseudotrapezium* и *Eligmus.* В Англии и Франции сходство их с отложениями пурбека увеличивается благодаря наличию тонких прослоев пресноводных осадков, содержащих гастроподы и остракоды.

Следовательно, примерно в середине батского времени произошла регрессия моря почти на всей существующей в настоящее время суше (возможно, обусловленная увеличением глубины Тихого океана?). В конце концов аммониты сохранились только в Северо-Западной Европе и в Тетисе, тогда как в отдельных местах возник наземный или болотный режим, сходный с тем, который был более полно развит в Северо-Западной Европе в пурбекское время. Возможно, что в период этой регрессии в течение байоса и бата Северный Ледовитый океан отделился от прочих морей мира и в нем начала развиваться специфическая

[1] Улиг (1911, стр. 417) допускал возможность установления в будущем Тихоокеанской области, в которую, возможно, будет входить Япония.

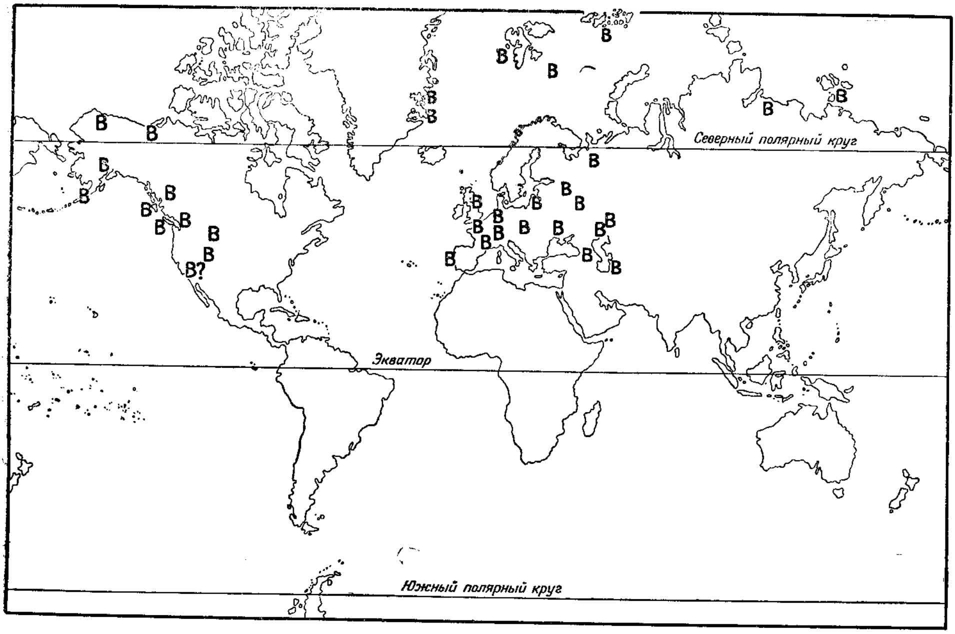
бореальная фауна. Прототипы ее, вероятно, погребены на дне Ледовитого океана.

С началом келловея впервые появились своеобразные эндемичные бореальные фауны, которые в результате трансгрессии Северного Ледовитого океана проникли к югу через окружающую этот океан сушу (фиг. 99). Первыми элементами бореальной фауны являются своеобразные Stephanocerataceae, *Cranocephalites* и *Arctocephalites*, за которыми скоро последовали другие специфические Cadoceratinae и Kosmoceratidae, например *Seymourites*. В то время как эти фауны распространялись на территорию северной Аляски, северной Канады, Гренландии и Сибири, а отдельные их представители проникали далее на юг, до Японии, в умеренных и тропических районах мира проявились одновозрастные трансгрессии, вызвавшие интенсивное распространение из области экватора подлинных Macrocephalitidae. Последние не могут иметь бореального происхождения, как иногда предполагают; они не были найдены на крайнем севере, за исключением разве Арктического сектора Северной Америки, а встречаются в изобилии в умеренных и тропических районах земного шара и, несомненно, распространены в области Тетиса от Западной Европы до Индонезии и Мадагаскара, а также вокруг Тихого океана. Macrocephalitidae постепенно сменились Reineckeidae, которые характеризуются сходным распространением и преобладают в среднем келловее таких отдаленных районов, как Аргентина, Мексика, южная Германия и Кач; на севере же, в виде исключения, они достигали южной Аляски и Йоркшира.

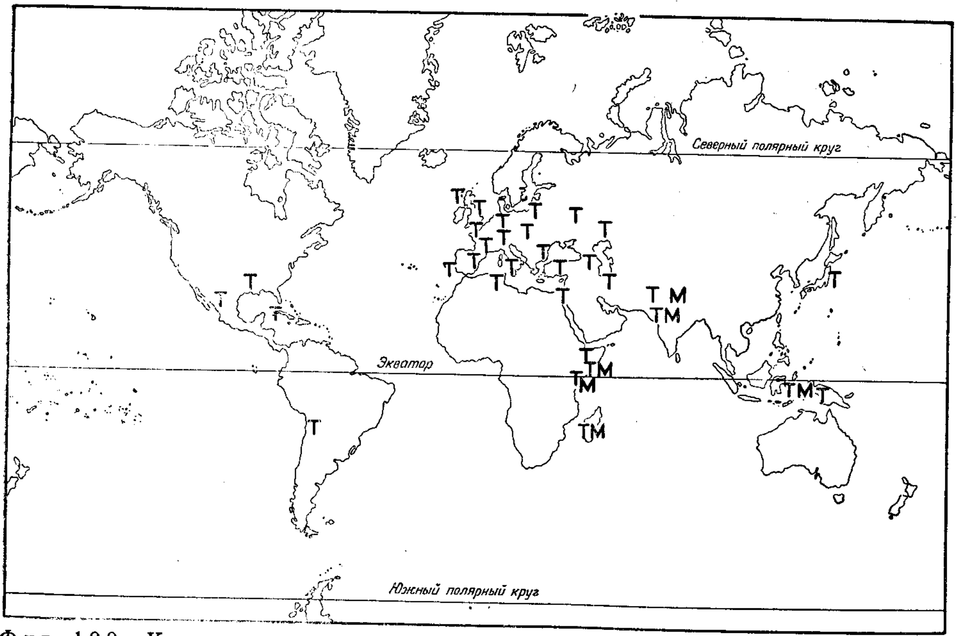
Келловей, нижний оксфорд и нижний кимеридж характеризуются широким распространением, развитием и обогащением бореальных родов, таких, как *Kosmoceras*, *Cadoceras* и связанных с ними форм (*Quenstedtoceras*, *Cardioceras*, *Amoeboceras*), *Rasenia* и *Aulacostephanus*. Эти роды распространялись с севера через Европейскую часть СССР и Британские острова; однако продвижение, их приостановилось несколько южнее Кавказа и Каспийского моря. Лишь отдельные случайные «странники» достигли Южных Альп, хотя небольшое количество видов *Cardioceras* мигрировало по долине нижнего течения Роны, а один вид достиг даже Португалии. В это время произошло значительное нарушение границ бореальной и тихоокеанской областей, так как космоцератиды появились в Перу, а семейство пелеципод *Buchiidae* было одинаково обильным как в Бореальном, так и в Тихом океанах, в Калифорнии и Новой Зеландии, а в Европе достигло в кимериджское время юга Дорсета и Булонне (Dutertre, 1926).

Этому основному моменту в истории юрского времени — распространению к северу фаун умеренного и тропического поясов в нижнеюрское и байосское время и распространению к югу северных фаун в келловейскую эпоху и в начале верхнеюрского времени — Термье придают особое значение в своей блестящей сводке по исторической геологии (H. Termier, G. Termier, 1952). Они определяют первую фазу как трансгрессию Тетиса, а вторую — как трансгрессию Северного Ледовитого океана и указывают, что в течение оксфордского и кимериджского времени коралловые рифы мигрировали к югу через Европу благодаря постепенному охлаждению вод.

В целях четкого разграничения двух отдельных процессов — трансгрессия моря и миграции фауны — рассматриваемый процесс миграции к югу и расселения бореальной фауны будет называться здесь бореальным распространением. Этот процесс не был непрерывным. В течение



Фиг. 99. Карта распределения (*B*) бореального семейства Cardioceratidae (*Cadoceras, Pseudocadoceras, Quenstedtoceras, Cardioceras*) в келловейское и нижнеоксфордское время, в период максимального распространения бореальной фауны.



Фиг. 100. Карта распространения фауны *Perisphinctes* Тетиса (*T*) в верхнеоксфордское время, в период отступления бореальной фауны. *M* — Mayaitidae восточного Тетиса.

кимериджа коралловые рифы действительно отступали к югу до Центральной Европы, но в верхнем оксфорде наблюдалось широкое перемещение их к северу, в Йоркшир, а возможно, даже в северную Шотландию, где в более ранних геологических подразделениях они не были обнаружены [1]. Это произошло много времени спустя после первого самого интенсивного распространения к югу бореальных аммонитов, достигших северного края современного Средиземного моря в келловейское и нижнеоксфордское время. Верхнеоксфордская эпоха характеризуется временным изменением направления движения бореальной фауны и возвращением фаун Тетиса; многочисленные крупные формы Perisphinctidae в английских верхнеоксфордских отложениях относятся именно к этой фауне, не встречающейся в Арктике. Некоторые из них, с определенных горизонтов, идентичны перисфинктидам экваториальной Восточной Африки, а также тесно связаны с формами, обитавшими на экваторе и даже к югу от него — в Индонезии и северном Чили. В Европе они многочисленны в районе Средиземного моря, к югу от южной границы распространения Cardioceratidae (фиг. 100).

В нижнем кимеридже вновь началось распространение бореальной фауны, приостановившееся, однако, в среднем кимеридже. После этого на территории Северной Европы и СССР произошло вымирание прежних ветвей; новые ветви не появлялись, и началась специализация единственной сохранившейся ветви Perisphinctaceae. В Англии, Булонне и Арктическом районе Америки (Гренландия и Канада) это привело к возникновению Dorsoplanitinae, которые достигли кульминационного периода своего развития в портланде в виде гигантских Perisphinctidae — самых крупных из юрских аммонитов. До настоящего времени существуют разногласия по вопросу о возможности сопоставления их с подобными гигантскими формами из зоны *blakei* Подмосковного бассейна. Пока не появится монографического описания этой фауны, нельзя будет сделать окончательных выводов. Во всяком случае, в нижнепортландское время все еще существовало свободное морское сообщение между Англией и СССР через Померанию и Польшу. Однако в Подмосковном бассейне сильно специализированное и своеобразное подсемейство перисфинктид — Virgatitinae уже достигло своего наивысшего развития в *Virgatites* (табл. 45, фиг. 1, 2). Начиная с конца портланда (предполагается, что это совпадает с концом нижневолжского времени), в Северо-Западной Европе, Гренландии и Северной Америке аммониты вымерли, тогда как другая специфическая вырождающаяся ветвь Craspeditidae с гладкой раковиной продолжала существовать в Подмосковном бассейне и соседних арктических районах (табл. 46), возможно, еще с пурбекского времени. Потомки ее (*Subcraspedites*) в период ранней меловой трансгрессии вновь расселились в Йоркшире и Гренландии.

В течение заключительной фазы регрессии и специализации на севере фауна Тетиса продолжала активно развиваться и процветать во всей остальной части земного шара. Начиная с зоны *beckeri* среднего кимериджа, выявляются многие и разнообразные направления в эволюции ряда филогенетических ветвей аммонитов. Perisphinctidae развивались обособленно и продуктивно; от них произошли распространенные по всему земному шару Berriasellidae с их многочисленными ответвлениями, как-

---

[1] По-видимому, рифообразующие кораллы в нижнекимериджских валунно-галечных слоях (Arkell, 1933, стр. 476) появились в результате размыва оксфордских отложений на приподнятом крыле сброса.

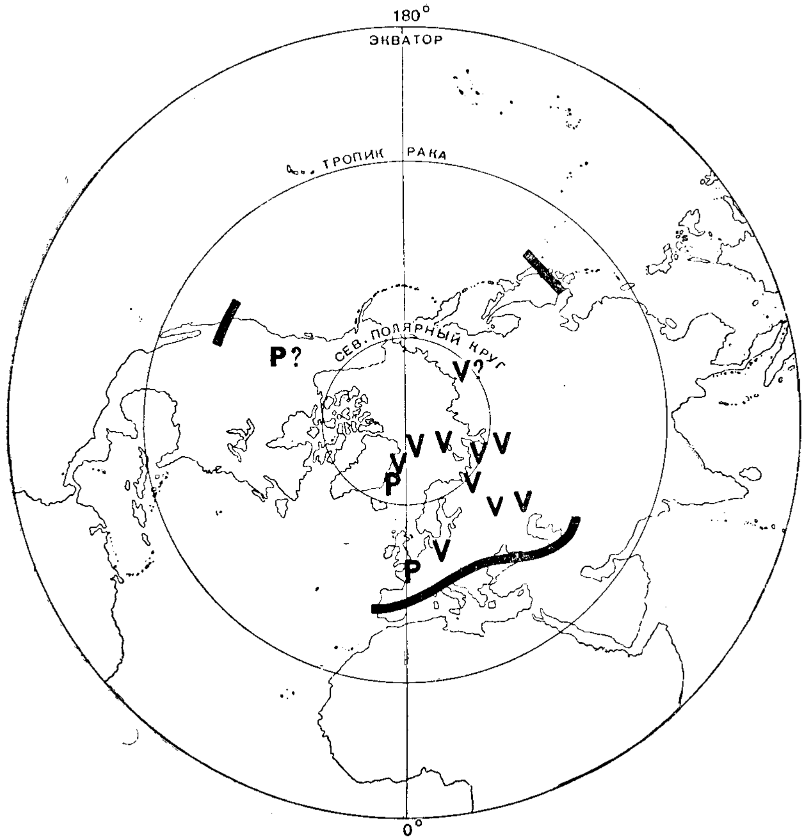
то: Himalayitinae и Neocomitinae. Среди Simoceratidae и Aspidoceratidae также развивались новые формы. Oppeliaceae распространились в огромных количествах и бесчисленных разновидностях, число которых увеличилось благодаря развитию новых форм среди Haploceratidae. При настоящей изученности вопроса у нас нет оснований для сравнения с фаунами бореальной области. И до тех пор, пока не будет обнаружена территория, где встречаются фауны всех трех областей (возможно, она находится на Кавказе), для обозначения всех юрских отложений, залегающих выше зоны *beckeri* в Тетисе и тихоокеанской части земного шара, следует пользоваться названием «титонский ярус», введенным Оппелем.

Согласно А. и Ж. Термье, в эпоху верхнего портланда [вернее, верхнего? или среднего? титона] имела место третья главнейшая морская трансгрессия и распространение фауны вокруг Тихого океана. Они назвали эту трансгрессию кругутихоокеанской и сравнивали ее с девятью подобными кругутихоокеанскими трансгрессиями, которые, по их мнению, следовали за трансгрессией Тетиса и Северного Ледовитого океана, повторяясь в одном и том же порядке на протяжении всей геологической истории (1952a, стр. 35). Для юрского периода существует гораздо меньше данных о завершающей кругутихоокеанской трансгрессии, чем о двух предшествующих — Тетиса и Северного Ледовитого океана, наличие которых можно рассматривать как установленный факт. Без сомнения, часть титонских пород в Аргентине и Калифорнии представляет собой трансгрессивную серию, накопившуюся после невадской орогении, но нет никаких оснований говорить о трансгрессии Тихого океана на Азиатский материк. Отсутствуют также какие-либо доказательства в пользу значительного распространения тихоокеанской фауны в этот период времени, которое в какой-то мере можно было бы сравнить с распространением фаун Тетиса и бореальной области. Если бы вообще имело место широкое расселение тихоокеанской фауны, оно должно было бы происходить в нижнекимериджское время, когда мексиканская фауна *Idoceras* со своеобразной ребристой группой *Idoceras* и специфическими родами *Epicephalites, Subneumayria* и *Rasenia* наводнила Новую Зеландию и те же формы *Idoceras* достигли Индонезии и Японии. Однако, как было отмечено выше, тихоокеанская область обособилась уже в среднем байосе, и, таким образом, упомянутое появление фауны *Idoceras* в западной части Тихого океана представляло собой лишь освоение территории.

В большом южном заливе центрального Тетиса, который протягивался через Аравийское море и вдоль восточного берега Африки к Мадагаскару, развивалось несколько своеобразных фаун, обусловивших выделение Эфиопской провинции, хотя и в более широком смысле, чем у Улига, включая Кач, Белуджистан и Аравию. Все же Улиг был прав, рассматривая этот район как провинцию, а не область, поскольку отдельные представители почти всех эндемичных родов Эфиопии были открыты в столь удаленных друг от друга частях Тетиса, как Португалия (*Bouleiceras*), Алжир (*Ermoceras*) и Индонезия (Mayaitidae).

В восточной части Тетиса от Спити до Индонезии и Новой Гвинеи в самом конце юрского периода появилась другая специфическая фауна; однако до сих пор не установлено, какие ее элементы являются титонскими, а какие нижнемеловыми. Сборы этой фауны на основе твердых стратиграфических принципов — одна из наиболее важных задач, ожидающая своего исполнителя.

Суммируя все изложенное в настоящей главе, можно сказать, что в течение юрского периода должны были существовать только три фаунистические области, которые проще всего называть областью Тетиса, тихоокеанской и бореальной. Ни одна из этих областей еще не была



Фиг. 101. Северное полушарие, где показано распределение волжской (*V*) и портландской (*P*) фаун.

Жирные черные линии обозначают примерную южную границу бореальной фауны в период максимального распространения ее в келловейское время.

дифференцирована в лейасовое время, когда была повсеместно распространена одна общая для всего земного шара фауна. После дифференциации и расселения фаун тихоокеанской и бореальной областей, в течение средне- и верхнеюрского времени, вся не заселенная этими фаунами территория представляла собой область Тетиса. В верхнеюрское время границы всех трех областей в ряде районов претерпели значительные изменения.

Тихоокеанская область начала обособляться, вероятно, в тоарское, но безусловно в среднебайосское время, когда началась общая миграция аммонитов из приполярных областей. Кульминационный момент этого процесса приходился на среднебатское время. В верхнем оксфорде территория Мексики, Кубы, Калифорнии и Индонезии относилась к области Тетиса, однако в нижнекимериджское время границы тихо-

океанской области вновь изменились и в нее вошли Мексика, Япония, Индонезия и Новая Зеландия.

Первые признаки обособления бореальной области наметились в нижнем келловее. В течение среднего и верхнего келловея и нижнего оксфорда бореальная фауна распространилась на юг и расселилась по всей Европе до берегов современного Средиземного и Каспийского морей. В течение верхнего оксфорда она была вновь оттеснена на север в связи с временным продвижением области Тетиса, когда экваториальные перисфинктиды и кораллы проникли в северную Англию и Шотландию, но не достигли полярных районов. В нижнекимериджское время распространение бореальной фауны было столь же широким, и она вновь захватила всю прежнюю территорию.

Наконец, начиная со среднего кимериджа, бореальная область сократилась, и ее пограничные территории в результате региональных поднятий подразделились на портландскую и волжскую провинции. В это время продолжала существовать область Тетиса, которая местами сохранила свою мобильность, о чем свидетельствуют титонские трансгрессии во многих частях света; затем она, вероятно, слилась с тихоокеанской областью. Но титонские фауны этих областей более резко, чем когда-либо, отличались от фаун бореальной области.

Климат

В то время как в основу приведенного выше обзора распределения фаунистических областей положены достоверные данные, вопросы, касающиеся климата юрского периода, все еще находятся в стадии предположений и умозаключений. Их можно было бы с полным правом исключить из этой книги. Однако выводы о климатических условиях в юрском периоде, которые можно сделать на основании анализа многих описанных здесь явлений, настолько резко отличаются от схемы климатических зон Неймайра (1883) и столь неожиданны, особенно для северных полярных районов, что, несомненно, заслуживают упоминания. Со временем, быть может, ученые сумеют производить вычисления температур, характерных для прошедших периодов (Urey, others, 1951).

Улиг (Uhlig, 1911, стр. 440) спустя тридцать лет после опубликования работы Неймайра успешно обобщил все данные, которые были в его распоряжении. Он писал: «Можно сделать вывод, что, хотя в юрское время климатические зоны и существовали, климат вообще, и в частности в более высоких широтах, должен был быть несколько теплее, чем в более позднее время». Согласно Сьюарду (Seward, 1933, стр. 335), который изучал растительность юрского времени, «имеющиеся в нашем распоряжении данные указывают на гораздо меньшее различие между флорами отдельных широтных зон, чем мы могли бы ожидать на основании наших знаний о современном распределении растений на земном шаре». Свой вывод Сьюард подтверждает предположением, что кажущееся однообразие юрской растительности частично объясняется смешением флор различного возраста, а также тем, что сохранившиеся в ископаемом состоянии растительные сообщества могли относиться к сходным биотипам — растительности прибрежных низин, речных бассейнов и эстуариев. Более того, для Восточной Азии Кобаяси (Kobayshi, 1942, стр. 162) отмечал, что цикадовые и папоротники начинают чаще встречаться по мере продвижения на юг, а хвойные и гинкговые — на

север. Однако тот факт, что в течение некоторой части юрского времени довольно богатая флора умеренных поясов произрастала не только вблизи, но и за северным и южным полярными кругами, в восточной Гренландии и на Земле Грейама, не может быть опровергнут сколько-нибудь серьезными доказательствами. Даже если предположить (вместе с Термье, 1952а, стр. 47), что действие муссонов достигало Гренландии, то и тогда выводы Улига, по-видимому, полностью подтверждаются.

По крайней мере для верхнеюрского времени данные, полученные на основании изучения растительности, контролируются распространением коралловых рифов в Европе. В течение позднего оксфорда главный коралловый пояс охватывал южную часть Центральной Европы и коралловые рифы в Йоркшире располагались на 20° севернее самых северных из современных кораллов в Суэцком заливе, на Бермудских островах и в Японии. Рифообразующие кораллы с их известковистыми скелетами требуют и, по-видимому, требовали для своего существования известных физико-химических условий и потому рассматриваются как наиболее ценные климатические показатели (Arkell, 1935).

Выводы, сделанные на основании современного распространения других классов животных, наиболее близких к юрским, могут привести к серьезным заблуждениям. Например, три весьма обычных для юрских отложений рода пелеципод, особенно распространенных в Европе,— *Trigonia*, *Astarte* и *Pholadomya* — существуют и в настоящее время. В юрский период они ассоциировали друг с другом, так как принадлежали к одному самому обычному мелководному биотипу. Но в настоящее время *Astarte* является бореальной формой, *Trigonia* обитает лишь в теплых водах вокруг Австралии, а *Pholadomya* относится к глубоководным формам.

Более надежным показателем может служить, вероятно, величина раковин. В настоящее время самые крупные формы астропод, улиток и пр., т. е. организмов с внешним скелетом, обитают в экваториальных или тропических районах. По аналогии можно предположить, что воды, в которых обитали гигантские аммониты портланда, были гораздо теплее, чем современные воды тех же широт. Этот факт оспаривался Неймайром (Neumayr, 1883, стр. 279), который указывал на живущих в настоящее время в северной части Атлантического океана гигантских кальмаров. Однако эти животные не имеют раковин и потому не являются показательными.

Если крупные морские моллюски (аммониты, пелециподы, гастроподы) и немногочисленные кораллы из слоев, известных под названием «портландский камень», рассматривать как субтропические формы, то бросается в глаза резкий контраст между ними и карликовой пресноводной фауной из согласно перекрывающих портланд-пурбекских отложений. Пресноводные улитки пурбека, относящиеся в основном к обычным современным родам, таким, как *Viviparus*, *Lymnaea*, *Physa*, *Valvata*, имеют меньшие размеры, чем их двойники, живущие в настоящее время на территории Англии. Насекомые, найденные в этих отложениях, также характеризуются меньшими размерами и всегда считались обитавшими в умеренных зонах. Если между портландом и пурбеком не происходило похолодания климата, то объяснить это обстоятельство можно только наличием теплого течения в море и более холодного воздуха на суше. Диаметрально противоположной точки зрения придерживаются Термье (H. et G. Termier, 1952, стр. 506, 510), которые на основании изучения фауны формации Моррисон устанавливают для Северной Америки

наличие теплого континентального климата при одновременном существовании холодного кимериджского моря. Однако фауна моллюсков формации Моррисон по своему облику относится к фауне умеренного климата, так же как и фауна пурбека. С другой стороны, нет никаких оснований предполагать, что море в кимериджское время было особенно холодным, хотя североамериканской морской фауне кимериджа и было дано название бореальной. *Buchia (Aucella),* как мы видели выше, пересекают экватор в тихоокеанской области.

Более низкая температура бореального моря по сравнению с морями, расположенными к югу от него, подтверждается отсутствием или редким нахождением среди его отложений известняков. Тем не менее для всех полярных районов отсутствуют какие-либо признаки оледенения юрского времени. Более того, гигантские аммониты портланда относятся также к бореальной фауне. Наиболее южное их местонахождение — северная Франция, а на север они распространяются, как уже указывалось выше, до Гренландии и Канады. Какие-либо другие морские фауны бореальной области, которые обнаруживали бы угнетение, обеднение или другие признаки особенно холодной среды, отсутствуют. Невозможно представить себе, что Северный Ледовитый океан с его современным полярным режимом являлся колыбелью так называемой бореальной фауны. Отсюда неизбежный вывод об отсутствии ледяного щита у этого океана в юрское время и о близости температур его вод и вод современных умеренных зон.

Было высказано предположение (см. Dacqué, 1915, стр. 422), что общая температура морских вод в лейасе была ниже, чем в верхнеюрское время. Оно основано на общей бедности известняками и коралловыми рифами отложений древнее среднеюрского возраста, а также на увеличении средних размеров ископаемых насекомых в течение юрского периода. Не следует, однако, упускать из виду, что гренландская флора, о которой так много говорилось, произрастала в эпоху раннего лейаса.

Наличие сезонных колебаний в области современных умеренных и полярных районов, по-видимому, подтверждается кольцами роста в ископаемой древесине, кольцами в пузырчатой ткани некоторых ископаемых кораллов, а также пережимами или кольцами нарастания у некоторых пелеципод (см. Arkell, 1935, стр. 102).

Когда говорится об общей, более высокой по сравнению с современной температуре всех вод земного шара в юрское время, то это не относится к двум районам, для которых отсутствует достаточный фактический материал,— к центральным частям Тихого и Южного Атлантического океанов. На основании ряда геофизических данных появились теории, согласно которым в юрское время в этих районах располагались полюсы. Сторонники подобных гипотез считают, что в связи с расположением полюсов в пределах огромных океанов (Северный Ледовитый океан по сравнению с ними выглядит как небольшое замкнутое море) постоянные (или сильно уменьшенные) ледяные щиты вокруг полюсов не могли существовать. По-видимому, каких-либо веских доказательств, опровергающих эти теории, в настоящее время привести нельзя. Однако для того, чтобы находиться на достаточно далеком расстоянии от богатой юрской фауны полуострова Аляска и от кораллов известняков Ториносу Японии, полюс в Тихом океане должен был располагаться на расстоянии 20 или 30° к северу от современного экватора и на таком меридиане, который обусловливал бы нахождение другого полюса

в центральной части Южного Атлантического океана. В этом случае экватор в юрское время располагался бы что-нибудь у 60—70° с. ш., к северу от Оркнейских островов, и проходил через Исландию и Скандинавию. Таким образом, он заходил бы слишком далеко на север, что не соответствует имеющимся фактам. Идеальное положение юрского экватора, принимая во внимание смещение полюсов, намечается в Южной Европе; однако в этом случае Северный полюс находился бы на широте 40—50°, в Тихом океане, слишком близко к Аляске и Японии. Следует исключить возможность любого менее значительного смещения северного полюса, ибо в этом случае он располагался бы в области суши, окружавшей Северный Ледовитый океан, чему противоречит наличие юрских фаун вокруг этого океана и отсутствие каких-либо следов оледенения. Возможно, однако, что климат в юрское время не был намного теплее современного.

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод, что более теплый климат юрского периода обусловлен повышением солнечной радиации, как уже ранее предполагал Дюбуа (Dubois, 1895) [1]. Его теория имеет ряд преимуществ, поскольку она предполагает, что эффект от повышения солнечной радиации непропорционально более значителен в высоких широтах благодаря характеру распределения течений и ветров. Таким образом, для таяния шапок полярного льда и превращения Северного Ледовитого океана в место обитания большого количества разнообразной фауны не требуется нагревания экваториальной зоны до необычайно высоких температур. Кроме того, полагают, что в умеренных и высоких широтах течения обладают более сильным температурным воздействием, чем ветры, так что воды океана должны были быть более теплыми, чем воздух. Этот факт может объяснить контраст между гигантскими морскими раковинами портланда и карликовыми пресноводными раковинами пурбека.

Если в юрское время произошло общее потепление поверхности земного шара благодаря усилению солнечной радиации, то какие-либо указания на положение полюсов в этот период, естественно, должны отсутствовать. Если принять, что общая температура не способствовала образованию ледяных щитов, то в этом случае геофизики могут предполагать любое перемещение полюсов, соответствующее данным условиям. Они имеют возможность сделать это почти для всех периодов геологической истории земли, так как ледниковые периоды, по-видимому, были редкими явлениями, а ледниковые отложения распространены столь незакономерно, что представление об известном смещении полюсов облегчает объяснение характера их распределения.

Незначительное количество оледенений и особенно редкое нахождение ископаемых валунных глин в полярных районах свидетельствуют о том, что если действительно полюсы всегда находились приблизительно в таком же положении, как и в настоящее время, то теплый климат юрского периода являлся нормальным для истории земли, а современный, с наличием полярных ледяных щитов,— исключением. В связи с этим астрономам остается решить вопрос, имели ли место в определенные эпохи колебания интенсивности солнечной радиации, или же часть ее временами перехватывалась межпланетной пылью или газами.

---

[1] Гипотеза «затопления континентов» (Berry, 1929) не может, по-видимому, служить подходящим объяснением, во всяком случае для юрского климата.

ГЛАВА 29

ЩИТЫ, ШЕЛЬФЫ, МОБИЛЬНЫЕ ПОЯСА И ГЕОСИНКЛИНАЛИ

Многие геологические данные позволяют подразделять все материковые области земли следующим образом:

1. Щиты, или древние континентальные ядра, сложенные докембрийскими кристаллическими комплексами, которые в течение всего послеархейского времени были сравнительно стабильными и на которых отлагалось лишь небольшое количество осадков.

2. Шельфы, или более или менее устойчивые платформы, окружающие щиты, часто с кристаллическим основанием, находящимся на небольшой глубине от поверхности или же выступающим в виде крупных горстов. При этом мезозойские породы подстилаются либо залегающими горизонтально, либо (в большем отдалении от щитов) сильно смятыми в складки консолидированными и размытыми палеозойскими отложениями, представляющими собой остатки более древних горных цепей.

3. Мобильные пояса, к которым приурочены молодые третичные горные цепи, существующие в настоящее время; в периоды мезозойского и третичного осадконакопления они характеризовались высокой степенью мобильности, часто сопровождавшейся осадконакоплением в геосинклиналях, вулканическими извержениями и интрузиями батолитов. Щиты и стабильные части шельфов образуют устойчивые элементы земной поверхности — кратогены; мобильные пояса и мобильные части шельфов составляют неустойчивые элементы — орогены.

Главнейшие щиты, известные в настоящее время (Северная и Южная Америка, Антарктика, Скандинавия, Африка с западной Аравией, полуостров Индостан, Ангарский и Китайский щиты, Западная Австралия), существовали уже в юрское время. То же относится и к шельфам. Действительно, наше представление о шельфах в значительной мере основывается на изучении процесса развития мезозойских эпиконтинентальных отложений, сохранившихся на их поверхности. Однако мобильные пояса юрского времени, по-видимому, имели иную конфигурацию, чем в третичное и в настоящее время, хотя значительное большинство их располагалось вдоль тех же главных направлений, а именно: в виде кольца вокруг Тихого океана и вдоль широтной полосы, проходящей через Азию с востока на запад, а также через Средиземноморскую и Альпийскую области.

В настоящей главе обобщены главнейшие факты, относящиеся к распределению и условиям развития щитов, шельфовых морей, мобильных поясов и геосинклиналей в течение юрского времени. В последних двух главах (30 и 31) дается критический обзор данных по вулканической деятельности и диастрофизму юрского периода в мобильных поясах.

Следует подчеркнуть произвольность подразделения материковых областей на щиты, шельфы и мобильные пояса; все они постепенно переходят друг в друга. Подобно прочим классификациям явлений природы, это подразделение в известной мере искусственно, но оно имеет и свои преимущества.

Щиты

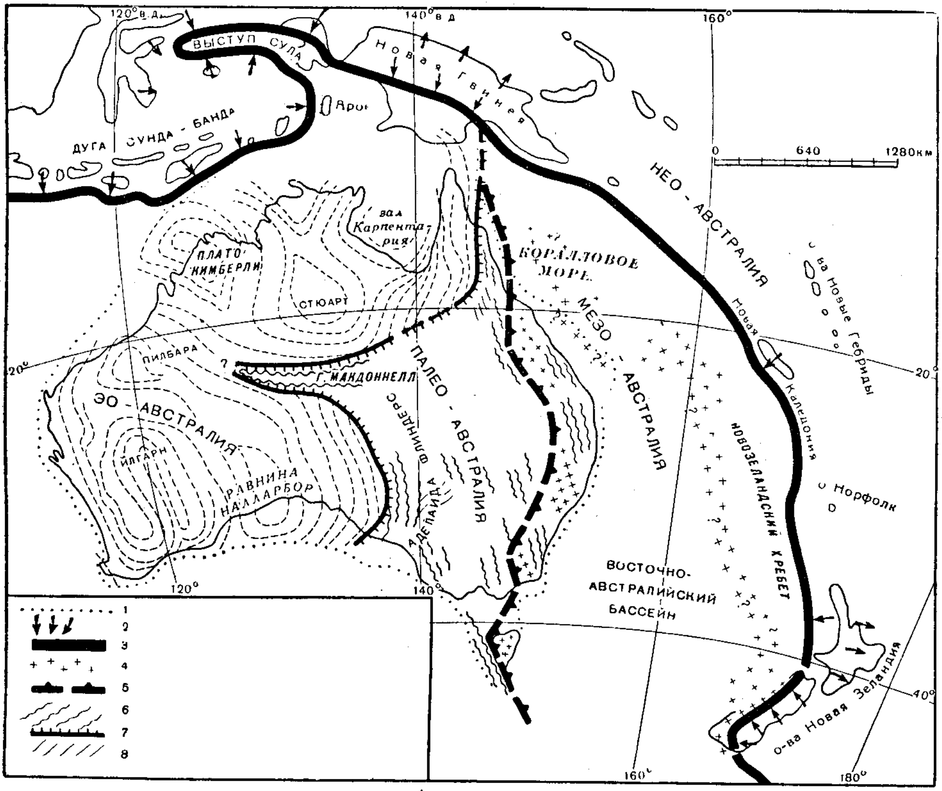
Ввиду отсутствия ископаемой морской фауны в большей части пород, слагающих щиты, определение их возраста весьма проблематично, и, таким образом, лишь в редких случаях имеются точные сведения об их геологической истории. Как видно из кратких замечаний по Южно-Африканскому и Южно-Американскому щитам, нельзя говорить с определенностью о юрском возрасте каких-либо континентальных отложений этих щитов. Имеются, однако, указания на то, что самые молодые из этих отложений относятся к триасу. То же можно сказать и относительно Антарктического щита. Северо-Американский, Северо-Африканский и Скандинавский щиты определенно лишены юрских отложений. Для Индийского щита обычно предполагалось наличие мощных юрских отложений в континентальных фациях со слоями, заключающими растительные остатки; однако при ближайшем рассмотрении все они, по-видимому, могут быть отнесены к мелу (подобно нубийским песчаникам Северной Африки), а юре отвечает лишь несогласие между триасом средней гондваны и мелом верхней гондваны (стр. 402).

Таким образом, все указанные щиты располагались, по-видимому, выше уровня моря и в юрское время подвергались эрозии. Они распознаются лишь по осадкам, которые они поставляли в окружающие их шельфовые моря и геосинклинали. В настоящее время на южной стороне Тетиса, в Берберии, наблюдаются огромные пачки обломочных отложений, выклинивающихся в северном направлении; без сомнения, они представляют собой продукты эрозии щита Сахары. На северо-востоке Англии и Шотландии к байосскому и батскому ярусам относятся дельтовые отложения необычайной мощности; при этом обломочный материал мог поступать лишь со Скандинавского щита; в Скании, у края кристаллического щита, наблюдается переслаивание подобных кластических пород, слагающих здесь бóльшую часть нижнего лейаса. В Америке сходные обломочные отложения, которые становятся более грубозернистыми по направлению к щиту, подстилают береговую равнину Мексиканского залива. В Западной Внутренней области происхождение мощных толщ песчаников, вероятно, также связано со щитом, хотя толщи, залегающие в этом районе и далее к югу, образовались скорее при размыве палеозойских, а не кристаллических пород (такое же вторичное происхождение независимо отмечалось и для нубийских песчаников). Благодаря проникновению обломочных пород с морской фауной на края щитов можно составить некоторое представление о периодах максимальной эрозии и, следовательно, о дифференцированных поднятиях щитов. Полученная таким образом картина согласуется с отсутствием осадочных отложений на поверхности щитов.

Границы щитов Северо-Восточной Азии установлены менее точно; область эта изучена в геологическом отношении недостаточно детально, и в настоящее время еще нельзя составить правильного представления относительно строения щитов. Ангарский и Китайский щиты безусловно в какой-то степени были покрыты в прошлом (и покрыты в настоящем) континентальными отложениями юрского возраста, но бóльшая часть выходов этих пород расположена скорее на смятом в складки, затвердевшем и подвергшемся эрозии палеозойском основании, которое следует относить к шельфам. Различные авторы расходятся в мнении по вопросу о количестве щитов, имеющихся в настоящее время на земном шаре. Некоторые щиты целесообразнее рассматривать как горсты в лабильных

областях шельфов, подобно щитам Северо-Западной Европы. Наличие континентальных юрских отложений не может служить неопровержимым признаком щита, так как эти отложения отнюдь не характерны для щитов и едва ли присутствуют на большинстве из них.

Обратимся теперь к рассмотрению Австралии. Лишь западная часть континента представляет собой щит. Восточная часть сложена каледонскими и варисцийскими складчатыми хребтами (палео- и мезо-Австралия



Фиг. 102. Схематическая карта, изображающая структурную эволюцию Австралии. По Фейрбриджу, 1950.

1 — континентальный шельф Австралии; 2 — направления неоавстралийской (альпийской) складчатости; 3 — мезозойский и третичный «фронт» (частично по Штилле, 1945); 4 — направления пермской и каменноугольной складчатости; 5 — древний палеозойский «фронт»; 6 — направления древней палеозойской складчатости и «островов»; 7 — край докембрийского щита; 8 — направления докембрийской складчатости (частично по Хиллсу, 1946).

на фиг. 102). В западной и северной частях щита имеются изолированные выходы некоторых континентальных озерных отложений, однако лишь на юго-западе на основании имеющихся растительных остатков возраст их может быть определен как юрский. Главнейшие выходы юрских озерных отложений наблюдаются на востоке Австралии, где большинство из них располагается на складчатом палеозойском шельфе. Таким образом, на примере материка Австралии еще раз подтверждается предположение, согласно которому бо́льшая часть докембрийских щитов земного шара в юрское время была поднята выше уровня моря и представляла в основном скорее арену для деятельности эрозии, чем для отложения осадков.

Шельфы

Щиты обычно окружены более или менее широкими шельфами («зонами затопления» Ога, 1900, 1910), которые не относятся к щитам и не являются настоящими мобильными поясами, но в юрское время были полностью или частично покрыты эпиконтинентальными морями. Эти моря оставили разнообразные отложения, которые редко достигают большой мощности и, как правило, содержат большое количество ископаемых остатков.

На территории Европы шельфы были выделены и описаны Бубновым (Bubnoff, 1931), который подразделил их на стабильные и лабильные. Типичным примером стабильного шельфа (платформы) является территория Европейской части СССР. На огромной площади горизонтальные и маломощные, но палеонтологически почти полно охарактеризованные верхнеюрские отложения трансгрессивно залегают на слабонарушенных палеозойских породах. Все это покоится на жестком основании додевонской платформы, расположенной на небольшой глубине. Монотонный характер залегания слоев нарушен только значительными по протяжению, но очень пологими антиклинальными складками.

Типичным примером лабильного шельфа может служить Северо-Западная Европа. Здесь юрские отложения представлены фациями, аналогичными фациям Европейской части СССР, и часто также наблюдаются сгруженные слои, однако все формации характеризуются большей мощностью и линзовидным залеганием. В Северо-Западной Европе имели место значительные тектонические нарушения второстепенного порядка (германотипная тектоника Штилле) и осадочный покров прорезан рядом древних горстов (например, Шварцвальд, Чешский Лес, Арденны и Шотландское нагорье). Известны факты, подтверждающие, что в юрское время большинство из этих горстов уже были приподняты или начинали подниматься. Основаниями лабильных шельфов служат полуразрушенные горные цепи, поднявшиеся во время варисцийской и каледонской орогений. Подобные основания представлены мозаикой структур и разнообразными типами пород. Несмотря на консолидацию и спаянность пород под воздействием более ранних орогений, эти площади все еще оставались неустойчивыми в мезозойское время. Разница в характере оснований стабильных и лабильных шельфов и обусловила различия в истории их развития.

На поверхности лабильного Западно-Европейского шельфа в юрское время располагалась сложная сеть опускающихся прогибов различной формы и величины, в которых происходило накопление осадков. Эти прогибы постепенно переходят в геосинклинали (Arkell, 1933, стр. 616), однако предпочтительнее не пользоваться в данном случае этим термином, так как указанные прогибы редко заключают толщи юрских осадков мощностью более 1000 *м*; кроме того, они не являлись местом вулканической деятельности или седиментации грауваккового типа и не превращались в складчатые горные цепи.

Прогибы на поверхности лабильных шельфов, где происходило накопление осадков, назывались Уилсом (Wills, 1929, 1951) кюветами (cuvettes), Штилле — парагеосинклиналями (однако этот термин был раньше использован Шухертом в другом значении, см. Glaessner, Teichert, 1947, стр. 588) и Кэйем (Кау, 1951, стр. 107) — внутрикратонными геосинклиналями. Последний подразделял их на три типа в зависимости от формы, положения и характера заполнения осадками. В настоящей

работе они обозначаются английским термином «прогиб» (trough), или «прогиб, где происходило осадконакопление» (trough of deposition). Природа, размеры, характер погружения и характер одновременных с ним тектонических нарушений, цикличность осадконакопления в прогибах и ее причины подробно рассмотрены при описании юрских отложений Британских островов (Arkell, 1933, гл. III).

Что касается наиболее значительных шельфовых областей юрского возраста вне Европы, то здесь следует обратить внимание на Трансэритрейский прогиб и Западную Внутреннюю область Соединенных Штатов. Американский прогиб превосходно описан Имли (Imlay, 1949), который показал, как прогиб на шельфе может постепенно перейти в геосинклиналь.

Континентально-озерные юрские отложения восточной Австралии накапливались в обширном прогибе, аналогичном с тектонической точки зрения прогибу Скалистых гор в Западной Внутренней области США. Юрские отложения Австралии достигают в некоторых участках Квинсленда мощности 2500 *м,* что свидетельствует о геосинклинальном режиме. Здесь, по-видимому, в течение всего юрского периода море отсутствовало, тогда как в Америке в средней юре и в начале поздней юры произошло несколько морских трансгрессий. В раннеюрское время, а также начиная с кимериджа (формация Моррисон), когда море отсутствовало и в Американском прогибе, аналогия была полной.

Прогиб Скалистых гор в юрский период отделялся (хотя и не полностью и не постоянно) от Тихого океана геоантиклинальной кордильерой, которая составляла часть Тихоокеанского мобильного пояса, откуда обломочные осадки поступали на восток, в прогиб. Если проводить аналогию с восточной Австралией, то в юрское время между современным австралийским побережьем и геосинклиналью Папуа должна была находиться геоантиклиналь, которая выполняла двойную роль — отделяла австралийские озера от Тихого океана и поставляла материал для накопления осадков на дне этих озер и в геосинклинали, расположенной к востоку. Возможно, что опустившийся остаток этого барьера сохранился в виде Новозеландского хребта (фиг. 102).

Мощность континентальных юрских отложений Австралии примерно соответствует мощности юрских отложений в большинстве участков гор Эльбурс в Иране, где нижняя юра представлена в сходной фации, а средняя и верхняя юра — морскими отложениями. Однако юрские осадки гор Эльбурс отлагались в удлиненном прогибе, расположенном в мобильном поясе и имеющем больше оснований называться геосинклиналью. Подобные примеры показывают наличие переходных областей и искусственность всех попыток строгой классификации.

Мобильные пояса и геосинклинали

Мобильные пояса, о которых говорится во всех учебниках, лучше всего определены и описаны Бухером (Bucher, 1933, гл. 3 и 4). Они представляют собой пояса высоких молодых горных цепей, характеризуются вулканической и сейсмической активностью, гравитационными аномалиями, прямолинейным или дугообразным простиранием, гирляндообразным расположением островов и узкими впадинами. Их довольно легко установить в настоящее время. Как указывалось выше, один из них образует кольцо вокруг Тихого океана, а другой ответвляется от

него в Индонезии и протягивается через Гималаи, Иран, Альпы и Средиземное море; обычно указывают на его гипотетическое продолжение через Атлантический океан в область Карибского моря. Мобильные пояса имеют очертания «именно такие, которые можно было ожидать, исходя из контракционной теории» (Jeffreys, 1952, стр. 310).

Так как фактически единственным характерным признаком, позволяющим установить рассматриваемые пояса в прошедшие геологические периоды, служит их большое разнообразие, выражающее высокую степень их мобильности, то термин «мобильные пояса» является наиболее подходящим. Кобер (Kober, 1928) и Штауб (Staub, 1928) называли их орогенами, подчеркивая их значение как источника образования горных систем. Ог (Haug, 1910) для их обозначения предложил термин «геосинклиналь», что, однако, неправильно, поскольку этот термин у Дэна имеет иное значение (см. Glaessner, Teichert, 1947, и Knopf, 1948). Штилле называет эти пояса ортогеосинклиналями.

Тихоокеанский мобильный пояс юрского времени в значительной мере совпадает с современным. Действительно, вулканогенные породы, батолиты и складчатые структуры Тихоокеанского побережья Северной Америки имеют в основном юрский возраст, как будет показано в последующих главах. Ни в одной другой части земного шара в течение юрского периода не происходило внедрения батолитов, характерных для мобильного пояса Северной Америки. Вулканическая деятельность установлена также в Южной Америке, на Кавказе, в Крыму и в незначительной степени в районе Средиземного моря. Горообразование в юрское время происходило в Северной, но не в Южной Америке, а также на Кавказе и в Крыму.

Что касается прочих мобильных поясов, расположенных вдоль большей части восточного побережья Азии (за исключением северо-востока Сибири) и далее до Новой Зеландии, то здесь единственным критерием, позволяющим отличать юрские отложения мобильного пояса от юры лабильного шельфа, помимо случайной вулканической деятельности, является большая мощность осадков; в Гималаях, Юго-Восточной Азии и в большей части Средиземноморского района отсутствует даже этот критерий. Несомненно, в юрское время геосинклинали существовали на северо-востоке Сибири, где мощность осадков достигает 4000—6000 *м*, и протягивались (геосинклиналь Папуа) от Новой Гвинеи через Новую Каледонию к Новой Зеландии. Мощность юрских отложений приближается здесь к 5000 *м*. Подобные мощности наблюдаются в Альпах, где, согласно Декке (Deecke, 1912), бок о бок существовали незначительные впадины, отмели, выступающие острова и мобильные горные кряжи.

В Гималаях и Тибете осадки юрской системы обнаруживают признаки мобильности, как-то: параллельные несогласия, толщи, образовавшиеся в условиях замедленного осадконакопления, и резкое различие в фациях; однако указания на существование геосинклинали между Западной Юньнанью и Памиром отсутствуют. Как уже отмечалось выше, знаменитые глинистые сланцы Спити относятся к тем же фациям, что и английские верхнелейасовые и кимериджские глины, но они отличаются меньшей мощностью, большей однородностью и свидетельствуют о менее постоянном опускании. Сланцы Спити прослеживаются в Тибете на огромной площади без существенного изменения фаций. Келловейские отложения в районе Спити и байосские отложения в Тибете (известняки Лунгма) представлены конденсированными железистыми болитами, богатыми ископаемыми остатками, а в экзотических утесах

Киогар известны красные аднетские известняки геттангского и синемюрского возраста, а также верхнетитонские оолиты с *Calpionella*, аналогичные оолитам Южной Европы. За исключением 200—300-метровой толщи известняков, возможно, нижнетитонского возраста (известняки Киогар), все указанные выше отложения имеют незначительную мощность. Здесь отсутствуют конгломераты, угловые несогласия и изверженные породы юрского возраста, поэтому юрские отложения этой части самого крупного в мире третичного мобильного пояса по своему характеру сходны с отложениями лабильного шельфа. В этом районе Тетис представлял собой шельфовое море, подобное морям Северо-Западной Европы.

В районе Средиземного моря (за пределами Альп, где интенсивные деформации третичного возраста затрудняют воссоздание тектонической обстановки юрского времени) наиболее детально изучена обширная территория побережья Северной Африки (Берберия). Этому способствовали работы многих французских геологов по Алжиру и Марокко, а также блестящий анализ Люка (Lucas, 1942, 1952). Берберия составляет южную часть мобильного пояса Тетиса, примыкая к северной границе Африканского щита. Попытка расчленения на лабильные и стабильные шельфы оказывается невыполнимой при рассмотрении всего района в целом, так как здесь представлены любые из возможных типов тектонических структур. Если бы до настоящего времени сохранились лишь Высокий и Средний Атлас, то они могли бы рассматриваться в качестве шельфа; однако Сахарский и Телльский Атлас обнаруживают линии горстов, указывающие на тектоническую активность в юрское время, а также удлиненные прогибы поистине геосинклинальных размеров, содержащие юрские отложения мощностью до 3900 *м* (Cornet, 1952, стр. 12). В течение третичного периода они превратились в подлинные складчатые горы, местами полностью опрокинутые (как массив Уарсенис; Calembert, 1952). Отсутствовала только вулканическая деятельность. Северную Африку в юрском периоде следует рассматривать как часть мобильного пояса. Она включала по крайней мере одну геосинклиналь, а также обширные площади, занятые шельфовыми морями.

Что касается остальной территории Средиземноморского района, то бо́льшая часть ее опустилась ниже уровня моря, благодаря чему можно делать лишь самые общие выводы по поводу структуры отдельных сохранившихся участков. Пиренеи и бо́льшая часть Пиренейского полуострова в юрское время были заняты шельфовым морем. То же можно сказать и относительно Сардинии и Сицилии, где мощность отложений от байоса до оксфорда обычно не превышает 10—15 *м*. Однако в Сицилии в байосское время отмечалась вулканическая деятельность, которая отсутствовала в геосинклиналях Атласа, хотя юрские отложения обладают там мощностью в несколько тысяч метров.

Своеобразная литология и фауна кимериджских и титонских отложений (ложные брекчии — fausse · brèche, узловатые известняки — Knollenkalk) не характерны для геосинклиналей, а скорее типичны для области Тетиса. Это, без сомнения, объясняется влиянием климата, физико-химическими условиями и характером среды, а не тектонической деятельностью, хотя происхождение этих своеобразных брекчий, возможно, связано с сейсмическими явлениями.

За исключением Альп и Атласа, в Средиземноморском районе отсутствуют структуры, сходные с крупными геосинклиналями западной части Северной Америки. Так, например, в Орегоне среднебайосские

отложения с фауной аммонитов, распространенной по всему разрезу, имеют мощность 1300 *м*, которая превышает мощность юрских отложений в целом в любом месте Англии. В Калифорнии титонские осадки достигают ?7500 *м* мощности. Параллельно быстро погружающимся геосинклиналям располагались длинные геоантиклинальные хребты вулканического происхождения или гирлянды островов, которые подвергались быстрому размыву и поставляли в геосинклинали осадочный и вулканогенный материал. Геоантиклинали составляют неотъемлемую часть Тихоокеанского мобильного пояса. Спазматические, необычайно высокие поднятия или движения отмечались отложением толщ конгломератов мощностью несколько тысяч метров. Такие конгломераты юрского возраста наиболее распространены в Северной и Южной Америке, но встречаются также в Новой Зеландии, на Кавказе и в Крыму.

Выводы

Главнейшие щиты, известные в настоящее время, существовали и в юрский период; это были в основном материковые области, подвергавшиеся действию эрозии. Края некоторых из них, а в особенности поверхности второстепенных щитов, покрытые морем уже в позднепалеозойское время, представляли собой стабильные шельфы, на которых отлагались маломощные однообразные толщи юрских осадков (например, Русская платформа). Области, которые в палеозойское время являлись местом накопления геосинклинальных осадков, а затем образования горных цепей в периоды каледонской и варисцийской орогений, в юрское время располагались частично выше уровня моря и составляли продолжение щитов (например, Уральские горы, Куньлунь). Частично же они были затоплены морем и представляли собой лабильные шельфы, где разнообразные юрские осадки накапливались в прогибах, которые нередко перемежались с горстами (например, во внеальпийской Европе).

Современные мобильные пояса унаследованы от третичной орогении и не вполне соответствуют тому комплексу характерных особенностей, который легко устанавливается для мобильных поясов юрского времени. Тихоокеанский мобильный пояс отличался в юрский период наибольшей подвижностью и может служить в этом отношении своего рода эталоном. В Северной Америке он представлял собой в течение юрского периода область активного вулканизма, погружения геосинклиналей и накопления осадков, горообразования и интрузий батолитов. Третичный мобильный пояс включает, однако, и территорию Скалистых гор, в пределах которой в юрское время отсутствовала вулканическая деятельность и складкообразование и которая была покрыта шельфовым морем. В восточной Австралии аналогичные области не были включены в третичный мобильный пояс, который соответствовал юрской геосинклинали (Новая Гвинея — Новая Каледония — Новая Зеландия). Эта область относится к геосинклиналям и мобильным поясам на основании большой мощности юрских граувакковых и субфлишевых отложений (достигающей 5000 *м*), а также наличия конгломератов; однако здесь обнаруживаются лишь признаки слабой вулканической деятельности в юрский период, а внедрение интрузий и складкообразование не устанавливаются.

Широтный мобильный пояс, пересекающий Южную Азию и Европу, приблизительно совпадает с областью, которая была занята в юрское время морем Тетиса. В этот период он представлял собой в основном

мобильный пояс, однако охватывал ряд областей стабильного шельфа и поднимающихся горстов, а многие подвижные части его сами по себе могут быть отнесены только к лабильным шельфам. Гималаи не соответствуют ни одной геосинклинали в том понимании, как это принято для Тихоокеанского пояса. Юрское морское дно Гималаев первоначально было подвижным, а затем сделалось устойчивым; в юрское время здесь не происходило ни интенсивного осадконакопления в геосинклиналях, ни вулканической деятельности, ни складкообразования, ни даже образования конгломератов. Однако геосинклинали, характеризующиеся сходными чертами, встречаются в области Тетиса, а именно на Памире, в горах Эльбурс и Загрос, на Кавказе, в Крыму, Альпах и Атласских горах. Кавказ и Крым наиболее близки к Северо-Американской геосинклинали; они обнаруживают сходные характерные признаки, за исключением плутонизма, как будет показано в последующих главах.

Сложная терминология (Кау, 1951), принятая для обозначения различного рода прогибов и геосинклиналей, создает лишь неверное представление о возможности отчетливой классификации, тогда как в действительности наблюдаются постепенные переходы (см. табл. 25).

Таблица 25

Некоторые особенности, характерные для юрского периода, и их проявления в ряде главнейших третичных горных хребтов

Горные хребты в области третичного мобильного пояса	Континентальные фации $>^1/_2$	Континентальные фации $<^1/_2$	Мощные конгломераты	Мощности порядка 2000—5000 м	Мощности порядка 5000 м или более	Диастрофизм	Вулканизм	Плутонизм
Канадские береговые хребты	...	...	+	...	+	+	+	+
Калифорнийские береговые хребты	...	...	+	...	+	+	+	+
Скалистые горы	...	+	...	+	...	...	...	...
Анды	...	+	+	...	+	...	+	...
Новая Зеландия	...	+	+	+	...	...	...	...
[Восточная Австралия]	+	...	...	+	...	...	...	...
Гималаи	...	...	...	...	...	...	...	...
Эльбурс	...	+	...	+	...	...	...	...
Кавказ	...	+	+	...	+	+	+	...
Крым	...	+	+	+	...	+	+	...
Атласские горы	...	+	...	+	...	...	...	...
Альпы	...	+	...	+	...	+	+	...
Пиренеи	...	+	...	...	...	...	...	...

ГЛАВА 30

ВУЛКАНИЗМ

Для юрского периода, как и для других геологических периодов, максимальное развитие вулканогенных пород наблюдается в «огненном поясе» вокруг Тихого океана. Однако распределение их неравномерно; они гораздо шире распространены на американском побережье, чем на азиатском, за исключением крайней северо-восточной части Азии, расположенной наиболее близко к Америке.

Огромная площадь, занимаемая тихоокеанским побережьем Америки, гористый рельеф, сложная тектоника, а также тот факт, что датировка вулканогенных пород возможна лишь на основании ископаемых остатков в подстилающих и покрывающих их отложениях и редко в прослоях среди них, часто делают весьма трудным и даже невозможным точное определение возраста огромных массивов эффузивных и пирокластических пород. Особенно трудно определить возраст там, где вулканогенные породы достигают наибольшей мощности, т. е. по направлению к западу, ближе к источнику их происхождения, так как слои с ископаемыми остатками встречаются здесь особенно редко.

Многие местонахождения вулканогенных пород из различных районов Аляски, Британской Колумбии, Орегона и Калифорнии описаны в изданиях Геологической службы США, но сведения об их возрасте слишком часто (и неизбежно) весьма сомнительны. Обобщение ряда данных произведено Кэем (Кау, 1951, стр. 45—46) [1], а Тальяферро (см. гл. 23) дал мастерское описание стратиграфии изверженных пород Калифорнии; для Южной Америки такая сводка составлена Гертом (Gerth, 1935). В настоящей работе внимание сосредоточено на установлении возраста самих извержений, что является лишь частью большой проблемы, выходящей за рамки тематики настоящей книги и компетенции автора.

На Аляске мощность подводных лав и туфов раннеюрского возраста до нижнетоарского подъяруса включительно сравнительно невелика — около 300 *м*. В подчиненных количествах туфы встречаются также в кимеридже, или в титоне, или в отложениях обоих этих ярусов.

В Британской Колумбии юрские вулканогенные породы имеют огромную мощность, достигающую местами 5400 *м*. Они залегают на такой же мощной вулканогенной толще, относящейся к верхнему триасу. В районе озера Гаррисон вулканогенные породы перекрыты отложениями нижнего келловея, содержащими ископаемые остатки, и относятся к нижней и средней юре. Мощность пород, залегающих между триасом и келловеем, составляет здесь около 2700 *м*. Однако вулканическая деятельность продолжалась и в келловейское время, так как среди келловейских отложений встречаются туфы мощностью до 540 *м*.

На территории Орегона и в особенности Калифорнии вулканическая

[1] См. русский перевод: М. Кэй, Геосинклинали Северной Америки, Издательство иностранной литературы, М., 1955.

деятельность достигла максимального развития в более позднее время. Здесь толщи лав и туфов мощностью до 870 *м* обнаружены среди отложений от тоарского до келловейского ярусов. За ними следуют лавы и туфы нижнего (и, вероятно, среднего) кимериджа, имеющие еще бо́льшую мощность, и наконец, после невадской орогении,— толщи различных вулканогенных пород мощностью в тысячи метров, залегающие среди отложений францисканской и ноксвиллской формаций, имеющих в основном титонский возраст. В Мексике вулканическая деятельность, по-видимому, не проявлялась до оксфордского времени, когда произошло излияние андезитовых лав в течение короткой континентальной фазы. Туфы и бентониты наблюдаются также среди титонских отложений.

В отношении Южной Америки картина менее ясна; здесь необходимы более детальные исследования. Вероятно, в ранне- и среднеюрское время в Южной Америке на некотором расстоянии от берега

Таблица 26

Юрские вулканогенные породы Америки и их возраст

<table>
<tr><th></th><th>Южная Америка</th><th>Мексика</th><th>Орегон и Калифорния</th><th>Британская Колумбия (озеро Гаррисон)</th><th>Аляска</th></tr>
<tr><td>Титон и портланд</td><td>Лавы и туфы, Патагония</td><td>Туфы и бентониты</td><td>Перемежающиеся вулканогенные породы мощностью в несколько тысяч метров</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="7">Туфы</td></tr>
<tr><td>Кимеридж</td><td rowspan="2">Вулканогенные породы, 1000 м, Аргентина (?)
(?)</td><td></td><td>Лавы и туфы</td></tr>
<tr><td>Оксфорд</td><td>Лавы 150—300 м</td><td></td></tr>
<tr><td>Келловей</td><td>Лавы в Перу и Чили</td><td rowspan="7"></td><td rowspan="4">Лавы и туфы, 870 м</td><td>Туфы, 540 м</td></tr>
<tr><td>Бат</td><td rowspan="6">Серия вулканогенных пород, 900 м, Перу</td><td rowspan="6">Серия вулканогенных пород, 2700 м</td></tr>
<tr><td>Байос</td></tr>
<tr><td>Тоар</td></tr>
<tr><td>Плинсбах</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">Серия вулканогенных пород, 300 м</td></tr>
<tr><td>Синемюр</td></tr>
<tr><td>Геттанг</td></tr>
</table>

параллельно Андам протягивалась вулканическая островная дуга. В Перу вулканогенные породы мощностью 900 *м*, имеющие, по-видимому, лейасовый возраст, залегают непосредственно на древних гнейсах. Дальнейшие подводные извержения лав на территории Перу и Чили происходили в келловейское время. В западной части центральной Аргентины максимум вулканической активности был достигнут в конце оксфорда и проявился в накоплении основных лав и пирокластических пород мощностью до 1000 *м*. Время вулканической активности могло также охватывать полностью или частично и кимеридж. Наконец, в Патагонии титонские сланцы подстилаются, перекрываются и переслаиваются с порфиритовыми лавами и содержат мощные прослои туфов.

Для Северо-Восточной Азии данные слишком схематичны и не позволяют определить возраст широко распространенных вулканогенных пород, залегающих, по-видимому, в кровле юрских отложений на северо-востоке Сибири, в районе Сихотэ-Алиня и на севере Китая. На территории Японии вулканическая деятельность в юрский период была незначительной, так как здесь известны лишь маломощные линзы туфов, относящихся к началу позднеюрского времени (провинция Рикудзэн и плато Хида).

В Индонезии возраст отложенных в водном бассейне туфов и лапилли на островах Буру и Мисол точно определен как позднеоксфордский. Вероятно, к этому же возрасту относятся мощные вулканические брекчии и изверженные породы Буру. В Новой Зеландии туфы юрского возраста встречаются на обоих островах, однако следы вулканической деятельности здесь не обнаружены. Возможно, это объясняется тем, что вулканы располагались на известном расстоянии от сохранившихся выходов пород. В Австралии, на территории Квинсленда, в нижней части юрских озерных отложений наблюдается переслаивание лав и различных пирокластических пород, а в Новом Южном Уэльсе в верхней части этих отложений встречаются оливиновые базальты.

В области Тетиса в Евразии и Северной Африке масштаб вулканической деятельности был незначительным по сравнению с восточной и северной сторонами Тихоокеанского кольца. В восточной части области, от Индонезии до границ Ирана, породы вулканогенного происхождения не обнаружены. Хотя в настоящее время здесь располагаются высочайшие на земном шаре горы, эта область, как уже указывалось выше, в юрское время не имела ясно выраженного геосинклинального характера. В горах Загрос радиоляриты в надвиговой зоне связаны с основными изверженными породами как эффузивными, так и интрузивными, подобно офиолитовой зоне Альп. Вулканогенные породы известны также в хинтерланде Мекрана (стр. 484).

Единственными очагами юрского вулканизма в Старом свете, которые по своим масштабам могут быть сопоставлены с вулканическими центрами Тихоокеанского побережья обеих Америк, являются Кавказский хребет, Малый Кавказ, Азербайджан и Крым[1]. Здесь проявления вулканизма относятся в основном к байосскому времени, хотя в долине Аракса они закончились до среднего байоса. На южном Кавказе и Малом Кавказе мощные толщи порфиритовых лав и туфов с туфовыми брекчиями развиты на обширных территориях; они переслаиваются с песчаниками и сланцами, содержащими среднебайосские аммониты

---

[1] Приводимые автором для территории СССР данные в настоящее время могут быть в значительной мере дополнены и уточнены.— *Прим. ред.*

(стр. 359). В Грузии мощность их достигает 2000 (Вассоевич и др., 1937, стр. 12) и даже 3000 *м* (Мокринский, 1939, стр. 509); такие же мощности наблюдаются на Малом Кавказе (Леонтьев, 1950). По имеющимся данным, в некоторых районах вулканическая деятельность началась в раннем байосе. Здесь устанавливают три петрографические зоны: центральную — в основном базальтовую, северную — андезито-дацитовую и южную — в основном андезитовую (Лебедев, 1947). Вулканогенные толщи могут доходить в разрезе до бата, а в некоторых участках, вероятно, захватывают среднюю юру до келловея.

В Сицилии широко распространенные морские туфы относятся к средней юре; в одном местонахождении в них были найдены позднебайосские аммониты (стр. 215).

В Крыму вулканическая деятельность охватывала более длительный промежуток времени. Вслед за интрузиями послеплинсбахского и, вероятно, послетоарского времени имели место три последовательных периода подводных извержений андезитов, агломератов и туфов в течение среднеюрского времени, включая келловей. В районе Балаклавы имеется также слой туфов титонского или нижнемелового возраста. Извержения средне- и позднеюрского времени относятся как к трещинному, так и к центральному типу; имеются указания по крайней мере на пять действовавших в то время вулканов (Fedorovitch, 1927).

В Анатолии, вокруг Байбурта, два отдельных массива андезитовых лав и туфов, каждый мощностью 300 *м*, включены в синемюрские отложения; менее мощные вулканогенные отложения встречаются в верхнем плинсбахе. В береговом хребте к югу от Мраморного моря слой красных туфов залегает в отложениях предположительно среднеюрского возраста.

Возраст «офиолитов» в Альпах и северной Италии обычно очень трудно определить; он может быть весьма различным. Офиолиты представлены основными, обычно базальтовыми, лавами подводных излияний, которым сопутствуют интрузивные габбро и перидотиты; часто эти породы перемешаны в результате позднейших тектонических деформаций и метаморфизма. Эффузивные и интрузивные породы различить очень трудно, и некоторые серпентиниты могут оказаться лавами (Bailey, McCallien, 1953). Изверженные породы обычно связаны с кремнистыми сланцами, содержащими (или лишенными) радиолярии. В северной части Апеннин самые древние из них могут иметь позднетитонский возраст. Близ Белграда известны вулканогенные породы раннетитонского возраста, и некоторые офиолиты Динарских Альп могут относиться к юрскому периоду (стр. 198).

В области щитов время перехода от триаса к юре характеризуется мощными излияниями базальтов. Большинство из них, вероятно, относится к рэту (более точное определение возраста обычно затруднено, а в ряде случаев и невозможно). Среди них можно отметить лавы Стормберг в Южной Африке, лавы Серра-Жерал в Южной Америке и траппы Приангарья, которые, однако, не обязательно должны иметь один и тот же возраст. Имеющиеся довольно скудные данные противоречат представлению об их единовременности, так как ангарские базальты подверглись размыву до отложения юрских осадков, тогда как лавы Марокко частично переслаиваются с морскими отложениями нижнего лейаса и, таким образом, вероятно, имеют такой же возраст, как и нижнегеттангские базальты и туфы Пиренейских гор.

ГЛАВА 31

ДИАСТРОФИЗМ

Орогенические фазы юрского периода

Европейские геологи-тектонисты уделяют мало внимания изучению юрского периода. Для большей части территории Старого света этот период был временем относительного покоя, когда происходило умеренное накопление осадков, направляемое и в некоторых случаях изменяемое эпейрогеническими движениями. Лишь в ряде участков узкого пояса, протягивающегося через Альпы, Анатолию, Крым и Кавказ, наблюдаются признаки необычной тектонической (и вулканической) деятельности.

В западной части Северной Америки история юрского времени совершенно иная. Там, где вулканическая деятельность была наиболее интенсивной и отложение осадков часто протекало необычайно быстро, в юрский период происходило в широких масштабах формирование горных цепей. Подобно вулканической деятельности, эти процессы в известной мере распространялись и на Северо-Восточную Азию. Район Западных Кордильер в Северной Америке являлся в юрское время областью наиболее значительных тектонических движений на всем земном шаре. В связи с этим исследования диастрофизма в юрский период следует начать с Северной Америки и уже на основании полученных данных выработать соответствующую номенклатуру, если вообще целесообразно применять особую номенклатуру для тектонических процессов.

Главнейшим очагом тектонической деятельности была Сьерра-Невада (отсюда название — невадская орогения); однако эту орогению целесообразнее было бы назвать предтитонской, поскольку она имела непосредственно предтитонский возраст [1]. Это касается в равной степени и других, менее значительных орогений или орогенических фаз. Предтитонская, или невадская, орогения представляла собой крупную «революцию» и обусловила изоклинальную складчатость и надвиги; ей предшествовала и за нею следовала интенсивная вулканическая деятельность, а также отложение осадков в геосинклиналях. Наивысшего развития она достигла в интрузии большого батолита Сьерра-Невады.

В Америке отсутствуют явные доказательства, свидетельствующие о том, что триас и юра разделялись орогенической фазой или вообще какими-либо интенсивными тектоническими движениями. В западной Неваде были найдены морские рэтские отложения с аммонитами; они залегают согласно между морскими норийскими и геттангскими слоями. В Британской Колумбии верхний триас и нижняя юра представлены в основном мощными вулканогенными толщами, составляющими непрерывный разрез. Первые тектонические движения, по-видимому, имели место в плинсбахское время, так как в Орегоне верхнеплинсбахские отложения трансгрессивно перекрывают собранные в крутые складки отложения верхнего триаса и немые слои, которые могут относиться

[1] Ее следовало бы определить даже как «локальную предтитонскую».

к раннему лейасу; последние были смяты в складки вместе с триасовыми отложениями. На территории Сьерра-Невады отложения плинсбаха содержат мощные конгломераты; нижняя часть этих отложений смята в складки и обнаруживает начальные элементы надвигов (данлапская орогения).

На Аляске угловое несогласие приурочено к несколько более позднему времени, чем данлапская орогения, примерно к середине тоара, хотя это предположение нуждается в подтверждении. Имеются указания на угловое несогласие между песчаниками Тукседни, содержащими конгломераты и верхнетоарские аммониты, и нижележащими вулканогенными толщами, по-видимому относящимися ко всем ярусам юры от геттанского до нижнетоарского.

Данлапская орогения представляла собой второстепенную орогеническую фазу, которая проявлялась с юга на север вдоль Тихоокеанского побережья в течение плинсбаха и тоара.

В позднекелловейское время или на границе между келловеем и нижним оксфордом в Канаде имела место другая орогеническая фаза, которой в районе озера Гаррисон соответствуют конгломераты Кент (900 *м*), залегающие на смятых в складки юрских отложениях, включая келловейские породы с фауной *Cadoceras*. На Аляске эта фаза представлена конгломератами Чизик (90 *м*), лежащими на слоях, относимых к верхнему келловею. Эта фаза была названа Крикмеем агассицской, так как, по его мнению, в течение данной орогении в Канаде произошло образование складок, поднятие и размыв гор Агассиз — и все это за время, необходимое, возможно, для отложения только одной стратиграфической зоны (стр. 583, 604). Этот поразительный вывод был подкреплен последующим изучением других орогенических фаз, в особенности невадской. Тектонические процессы, происходившие в это время в Британской Колумбии, весьма напоминают процессы, характерные для французской верхнепалеозойской геосинклинали, блестяще описанной Прюво (Pruvost, 1939).

Невадская орогения отличалась гораздо большими масштабами, чем предшествующие, по крайней мере на территории западной части Соединенных Штатов, однако в Канаде и на Аляске последствия ее были менее заметными. В типичном районе своего проявления она обусловила изоклинальную складчатость и затем частичный метаморфизм нижележащих юрских отложений, обширные надвиги и миграцию геосинклинали в направлении тихоокеанских береговых хребтов. Точное время внедрения батолитов определить трудно; однако, по-видимому, внедрение мощных батолитов Сьерра-Невады и Канадского берегового хребта являлось кульминационным моментом данной орогении, хотя многие батолиты Западного побережья сформировались позднее в различные эпохи мелового периода. Новая геосинклиналь, образовавшаяся после невадской орогении, служила очагом вулканической деятельности (францисканская и ноксвиллская формации) столь же интенсивной, как и предшествующие, которая сопровождалась необычайно быстрым осадконакоплением. Все это может быть согласовано с теоретическими рассуждениями, если считать, что мы имеем здесь дело с доорогенным вулканизмом, ведущим к следующей орогении, которая происходила в берриасе в основном на той же территории (дьяблонская орогения).

Самым неожиданным результатом детальных стратиграфических исследований Тальяферро и Андерсона было открытие, что вся невадская орогения занимала отрезок времени, не превышающий, вероятно,

поздний кимеридж. Смятые в складки породы содержат ископаемые остатки ранне- и, по-видимому, среднекимериджского возраста, тогда как посторогенная свита относится к титону и содержит среднетитонские аммониты на расстоянии нескольких тысяч метров от основания (стр. 595—598).

Естественно предположить, что в Скалистых горах и в прогибе Западной Внутренней области США эти орогении в известной мере должны быть отражены в стратиграфии. Однако никаких данных, подтверждающих это, здесь не наблюдается. Главнейшие морские трансгрессии или ингрессии происходили в среднебайосское, раннекелловейское, раннеоксфордское и, вероятно, раннекимериджское время (формация Моррисон). Из них только раннеоксфордская трансгрессия совпадает до некоторой степени с одной из орогений. Она может рассматриваться как отголосок конца агассицской фазы. С невадской орогенией связано прекращение осадконакопления к концу времени образования формации Моррисон. Этот перерыв, возможно, обусловливался региональным поднятием широкого масштаба, однако в Канаде возраст его не может быть точно установлен. Трансгрессия начала времени образования песчаников Кутней, вероятно, совпадает с концом невадской орогении.

В Транс-Пекосе (Техас) и под прибрежной равниной Мексиканского залива нижнекимериджские отложения залегают трансгрессивно; в последнем районе наиболее значительное поднятие, устанавливаемое с помощью буровых скважин, имело место в конце или почти в конце кимериджа, а именно в то же самое время, что и невадская орогения. Наблюдается также значительный перерыв, который, без сомнения, соответствует невадской орогении в Транс-Пекосе (отсутствуют отложения верхнего кимериджа и нижнего титона) и на Кубе (отсутствуют все кимериджские и нижнетитонские осадки).

Там, где наблюдается такой значительный перерыв, не следует делать поспешных выводов о том, что он обязательно должен быть обусловлен самой последней тектонической фазой (в случае существования нескольких фаз), как было подчеркнуто Гиллюли (Gilluly, 1949). Однако, за исключением того случая, когда две фазы наложены друг на друга, самый нижний член трансгрессивной послеорогенической толщи обычно может служить для определения приблизительного возраста крупных движений.

В Мексиканском прогибе имеются, по-видимому, лишь косвенные и малозаметные отражения орогений в геосинклиналях Кордильер. В связи с этим устанавливается тектоническая связь указанного прогиба в юрское время с прогибом Скалистых гор, как это можно ожидать, несмотря на единичное проявление вулканизма в оксфордское время.

В Андах Южной Америки наблюдается совсем иная картина. Несмотря на интенсивную вулканическую деятельность вдоль западного склона геосинклинали, нельзя установить наличие подлинной юрской складчатости. Вместо этого отмечаются последовательные трансгрессии, играющие роль маркирующих горизонтов в разнородной, но в основном согласно залегающей серии отложений чрезвычайно большой мощности. На севере, в Эквадоре, морские верхнетриасовые отложения переходят в морские отложения нижнего лейаса, однако на юге, в Патагонии, рэтские отложения являются континентальными, а нижний лейас (геттанг?) залегает трансгрессивно на палеозойских и докембрийских породах (стр. 633). Последующие четыре главнейшие трансгрессии в Андах относятся к среднему байосу, раннему келловею, раннему кимериджу,

Таблица 27

Тектонические фазы юрского периода на территории Америки (жирная волнистая линия—угловые несогласия; жирный пунктир—трансгрессии)

	Южная Америка	Западная Внутренняя область США	Тихоокеанское побережье и Техас	Канада	Аляска
Берриас					
Титон и портланд	- - -		~~~ Дьяблонская орогения		
Кимеридж	- - -	Региональное поднятие - - - ?	~~~ Невадская орогения - - -	- - - Время до отложения песчаников Кутней	~~~ ?
Оксфорд		Время до отложения формации Моррисон - - -			
Келловей	- - -	- - - - - -		~~~ Агассицская орогения	~~~
Бат					
Байос	- - -	- - -			
Тоар	- - - ?			- - - ? ~~~	~~~
Плинсбах			~~~ Данлапская орогения		
Синемюр					
Геттанг	- - -				

раннему и среднему титону. Все они совпадают по времени с трансгрессиями на территории Западной Внутренней области США и Канады. Таким образом, в отношении тектоники геосинклиналь Анд юрского периода сходна с трогом Скалистых гор, в отношении же интенсивности процессов седиментации и вулканизма она может быть приравнена к тихоокеанской геосинклинали Кордильер. Гибридный характер геосинклинали Анд подтверждается и тем фактом, что ее главнейшая орогеническая деформация (андийская, или субгерцинская) происходила в сере-

дине позднемелового (досенонского) времени, промежуточного между невадской и дьяблонской орогениями областей тихоокеанской береговой геосинклинали в Северной Америке и ларамийской орогенией Скалистых гор.

Для Северо-Восточной Азии, включая и Китай, точные данные весьма немногочисленны. Это объясняется главным образом преобладанием континентальных фаций юрских отложений, которые еще не поддаются подразделению на зоны; таким образом, никаких определенных выводов пока сделать невозможно [1]. Орогенические движения, без сомнения, имели место в различное время, определяемое для юрского периода лишь приблизительно. Некоторые более поздние тектонические движения получили название яньшаньской орогении (термин, введенный Уонгом, Wong, 1926). Однако несмотря на то, что был выделен целый ряд фаз, ни одна из них не увязана достаточно точно с универсальной шкалой (Lee, 1945, стр. 257). На этом основании термин «яньшаньская орогения» совершенно неприменим для районов, расположенных за пределами Северо-Восточной Азии.

Вдоль остальной части западного побережья Тихого океана, от Японии до Новой Зеландии, орогенические движения юрского возраста не могут быть точно установлены, однако присутствие конгломератов в двух горизонтах конца ранней, ?средней или ?начала поздней юры в Новой Зеландии позволяет предполагать наличие таких движений.

Для отдельных областей Тетиса наши сведения по стратиграфии юрских отложений настолько неравноценны (очень слабые по восточной половине и значительно более полные по западной), что сделать какие-либо общие выводы невозможно. Наличие подлинных орогенических движений в восточной части вплоть до границ Кавказа нигде не было доказано, хотя возможность их существования и не исключена.

Кавказ [2] по интенсивности процессов осадконакопления, вулканизма и горообразования в юрский период, по-видимому, занимает следующее место после Северной Америки. Местами тоарские отложения огромной мощности с базальными конгломератами залегают на докембрийских гнейсах; в других районах они несогласно срезают мощные, смятые в изоклинальные складки толщи сланцев и филлитов, в верхней части которых найдены позднеплинсбахские аммониты (стр. 359); однако Ренц подверг сомнению эти находки. Возможно, здесь мы встречаемся с эквивалентом поздней стадии данлапской орогении Канады и Аляски. Тектонические движения и сбросовая деятельность также относятся «к концу среднеюрского времени» и именуются адыгейской фазой (Робинсон, 1937, стр. 35), но возраст их остается неясным. Невадская орогения распознается по характерным особенностям титонских образований, которые местами в основании включают конгломераты, а на Северном Кавказе трансгрессивно и несогласно перекрывают более древние породы, вплоть до кристаллических сланцев.

Крымский полуостров является, по всей вероятности, наиболее интересной областью Старого света с точки зрения движений земной коры в юрское время, так как здесь благодаря наличию мощных конгломератов и угловых несогласий устанавливаются три средне- и верхнеюрские

---

[1] По мнению автора, имеющиеся данные не позволяют еще подтвердить правильность такой картины, которую, например, рисует на своей карте Умбгров (Umbgrove, 1947, табл. 3).

[2] Выводы о проявлении орогенических движений на Кавказе основаны на устаревших данных и не вполне отвечают действительности.— *Прим. ред.*

орогении; кроме того, здесь выделена четвертая орогения — неокомская и, возможно, пятая — выше или ниже проблематичных рэтских отложений. Крым заслуживает особого внимания и как типичная область развития «киммерийских движений» Зюсса.

Применение термина «киммерийский» (от названия полумифического племени, населявшего Крымский полуостров) привело к недоразумениям, так как на немецком языке, на котором он чаще всего употреблялся, он пишется через «к» и прилагательное «киммерийская» по отношению к складчатости читалось английскими и азиатскими авторами «кимериджская» [1]. Моисеев (1937, стр. 13) заменил этот термин термином «херсонесское горообразование», но, во всяком случае, первоначально его применяли для обозначения двух значительно удаленных друг от друга по времени орогенических фаз, которые предположительно имели место в самом начале лейаса и в конце титона. Однако уже после введения этого термина было установлено, что существование долейасовой фазы весьма сомнительно и скорее ее можно датировать как дорэтскую (т. е. внутритриасовую), а вторая фаза, которая, как предполагали ранее, должна была завершать юрский период, в действительности предшествовала большей части титонского времени и соответствовала, таким образом, невадской орогении. С тех пор было установлено наличие двух промежуточных фаз одинакового значения. Следовательно, термин «киммерийские движения» слишком неопределенный и является синонимом термина «среднемезозойские движения».

Согласно Моисееву (1937, стр. 13), горообразовательные движения между рэтом и лейасом были «вполне возможны»; он называет их «гипотетической салгирской подфазой».

Байосская, или донецкая, фаза имела, по-видимому, большое значение на территории Крыма. Она отмечается наличием грубых конгломератов мощностью до 100 *м*, залегающих несогласно на смятых в складки глинистых сланцах и известняках лейаса, содержащих тоарские и плинсбахские аммониты. Однако ввиду незначительного количества аммонитов определение их возраста не вполне точное: нижняя граница определяется по единичной находке *Lytoceras jurense*. Возможно, что эта фаза является «запоздалой данлапской орогенией» Аляски.

Орогенической фазе раннего оксфорда соответствуют конгломераты мощностью до 150 *м*, залегающие на верхнекелловейских породах и переходящие в верхнеоксфордские отложения; местами они трансгрессивно залегают на лейасе и триасе. Эта фаза (яйлинская, по Моисееву) явно соответствует агассицской орогении Канады и Аляски.

Наконец, дотитонское угловое несогласие, распространенное на Кавказе, может быть сопоставлено с невадской орогенией.

Ввиду такого поразительного соответствия на всех указанных горизонтах с западной Канадой и Аляской следует отметить, что граница Канады и Аляски на тихоокеанском побережье по полярному кругу не более удалена от Крыма, чем от северных Анд между Эквадором и Перу.

Некоторые видимые угловые несогласия, отмечающиеся ниже крымских конгломератов там, где они залегают на сильно смятых в складки сланцах, возможно, усилены в результате дисгармоничных движений

---

[1] Например, J. W. Gregory, 1929. «Structure of Asia», 21; Chu, 1937. Rept XVII Int. Geol. Congr., II, 549.

между сланцами и более компетентными конгломератами (Вебер, в издании «Южная экскурсия, Крымская АССР», под ред. Моисеева, 1937, стр. 71).

В Донецком бассейне — типичной области развития донецкой орогенической фазы — имеются слабо сцементированные конгломераты, содержащие среднебайосские аммониты и залегающие на верхнетоарских отложениях. Перерыв здесь незначительный. Нижнетоарские отложения трансгрессивно перекрывают триасовые, но без углового несогласия (стр. 505—508). В области Высокого Атласа в Мидельте (Марокко) донецкая фаза протекала в два этапа; пологая складчатость повторялась дважды: до раннего байоса и до среднего байоса, с местными трансгрессиями от среднебайосского до раннелейасового времени (стр. 267).

В Европе долейасовые и дотитонские несогласия были установлены на Балканах и в других местах, но едва различимы в Альпах. Не имеет смысла повторять все данные, так хорошо обобщенные Штилле (Stille, 1924, стр. 133 и сл.). Особый интерес представляет, однако, пологая складчатость досредне- и допозднебайосского возраста в Котсуолде, отмеченная Бакменом (обобщено Аркеллом, 1933, стр. 198—199), и три второстепенные фазы в позднеюрское и неокомское время на северо-западе Германии, описанные Шёндорфом (Schöndorf, 1914), Дальгрюном и другими исследователями (Stille, 1924, стр. 141). Известковые конгломераты залегают здесь в основании зоны *gigas* среднего кимериджа (дейстерская фаза) в серпулите, относящемся к среднему пурбеку (остервальдская фаза), и, наконец, в валанжине (гильсовая фаза).

Пурбекская складчатость имела место также в Швейцарской Юре, где действие ее выразилось в изменении фаций в соответствии с третичной антиклинальной складчатостью, которая вызвала образование структур, существующих в настоящее время (Carozzi, 1948, стр. 123). Одинаковое расположение верхнеоксфордских и нижнекимериджских коралловых рифов, параллельных современному структурному ядру Юры, которое уже давно отмечалось Буржа, заставляет предполагать, что предварительная складчатость альпийской орогении приурочивалась к еще более раннему юрскому времени.

В Северной Африке единственная внутриюрская складчатость, имеющая примерно позднеоксфордский возраст, была описана для западного Алжира. Местоположение ее установлено, и она связывается со сбросовой деятельностью (Lucas, 1952, стр. 66). Подробный характер имеет, по-видимому, локальная внутриюрская складчатость, отмеченная в одном пункте в Танганьике (стр. 334), а также складчатость, с которой связана сейсмическая (?) брекчия в тоарских отложениях в районе Айн-Сефра в Сахарском Атласе.

Фактор времени в диастрофизме

Одной из главнейших задач, возникших в процессе накопления и анализа стратиграфических данных, является усовершенствование шкалы времени для измерения движений земной коры. Только после установления достаточно детальной, надежно разработанной стратиграфической схемы в мировом масштабе можно будет добиться успеха в различных исследованиях, позволяющих проникнуть в тайны горообразования и динамической геологии вообще, то есть поистине в самые фундаментальные проблемы геологии.

Отправным пунктом во всех этих исследованиях в настоящее время является монументальная работа проф. Штилле «Основы сравнительной тектоники» (Stille, Grundfragen der vergleichenden Tektonik, 1924). Если выводы подобной работы можно изложить в нескольких словах, не искажая их смысла, то они будут звучать примерно следующим образом:

1. Орогенические движения отличаются эпизодическим характером, они распространены на всем земном шаре и совпадают по времени
2. Эпейрогенические движения обладают теми же свойствами
3. Орогении совпадают по времени с регрессиями моря за пределами мобильных поясов (заключение, противоположное «закону» Ога).

Все эти положения обсуждались в интересном симпозиуме „Struktur und Zeit“ (Geol. Rundschau, 1959, 38).

Так как диаграмма из книги автора „Jurassic System in Great Britain“, 1933, была воспроизведена на титульном листе этого издания и на эту книгу часто ссылаются, то следует считать своевременной постановку вопроса о значении юрской системы для разрешения указанных выше фундаментальных проблем в свете современных данных.

Лица, интересующиеся этими проблемами, могут вновь просмотреть все предшествующие главы настоящей книги, анализируя многочисленные примеры наличия угловых и стратиграфических несогласий, галечниковых слоев, конгломератов, трансгрессий и регрессий. Анализ и оценка их чрезвычайно увеличили бы объем данной работы. Однако наиболее важные сведения, относящиеся к орогениям, были обобщены в гл. 30. Любому читателю, подходящему беспристрастно к этим фактам, бросится в глаза исключительно малая продолжительность орогенических фаз; первое сообщение Крикмея по этому поводу, сделанное им в 1931 г. для агассицкой фазы, подтвердилось для невадской орогении и, по-видимому, подтвердится для данлапской орогении. Оно справедливо также для донецкой и дьяблонской фаз. Кроме того, поражает соответствие во времени между орогеническими фазами западной части Северной Америки и Крымского полуострова. Следы двух главнейших американских орогений — невадской и агассицкой — распознаются в Крыму на тех же самых горизонтах. Таким образом, несмотря на категорическое опровержение Крейчи-Графа (Krejci-Grag, 1950, стр. 120), первое положение Штилле, по-видимому, справедливо и для юрского периода.

Чтобы выражение «распространены на всем земном шаре» не было неправильно понято в том смысле, что орогенические движения происходили повсеместно, первое положение Штилле лучше перефразировать следующим образом: «Орогении эпизодичны и имеют тенденцию происходить одновременно в весьма удаленных друг от друга частях земного шара».

Что же касается его второго положения, то анализ табл. 27 показывает еще одно поразительное соответствие между тремя главнейшими трансгрессиями в Северной и Южной Америке — среднебайосской, раннекелловейской и раннекимериджской. Соответствие между этими двумя районами могло быть еще большим, чем представляется на основании табл. 27, так как геттангская и титонская трансгрессии Южной Америки не смогли быть установлены для Западной Внутренней области Соединенных Штатов по той причине, что эта территория в результате поднятий оказалась вне досягаемости моря.

Трансгрессии в эти эпохи, безусловно, происходили также и во многих частях Старого света; выразительными примерами этому служат среднебайосская трансгрессия в Западной Австралии, раннекелловейская трансгрессия на территории СССР и в Арктике, раннекимериджские трансгрессии в Алжире, Аравии, на Среднем Востоке и во многих районах Европы. Однако совпадение во времени в этом случае гораздо меньшее, так как здесь происходили в основном эпейрогенические, а не орогенические движения. По-видимому, почти в каждом ярусе или даже подъярусе должно наблюдаться трансгрессивное залегание слоев, хотя в ряде мест трудно провести необходимую границу (как это отметил Штилле) между подлинной краевой трансгрессией и угловым несогласием или только стратиграфическим несогласием, вызванным непосредственно предшествовавшими ему местными движениями. Несмотря на это, второе положение Штилле может быть сформулировано следующим образом: «Эпейрогенические движения были более многочисленными, чем орогенические, однако главнейшие трансгрессии могут быть установлены на одних и тех же горизонтах в значительно удаленных друг от друга участках земного шара».

Третье положение, характеризующее взаимоотношения между орогеническими и эпейрогеническими движениями, детально обсуждалось Штилле, и его выводы относительно неправильности «закона» Ога неопровержимы. Даке выступил в защиту этого закона (Dacqué 1910, 1911); он сделал попытку доказать справедливость положений Ога на примере Лемурии (восточной половины материка Гондваны). В связи с этим автор особенно тщательно исследовал данные по среднеюрским трансгрессиям на территориях, окружающих Индийский и Тихий океаны. Ниже приводятся результаты этих исследований, которые полностью подтверждают взгляды Штилле.

Даке для подтверждения идей Ога после соответствующего подбора всех имевшихся в его распоряжении фактов заявил, что «в большей части геосинклинали, окружавшей Лемурию, имела место регрессия или обмеление моря в конце лейаса или в начале байоса; в соответствии с этим на краях континента происходила одновременная трансгрессия» (Dacqué, 1910, стр. 166). Тот же результат был получен им для пояса тихоокеанских геосинклиналей и их бордерлендов (Dacqué, 1911, стр. 494).

Безусловно, байосская и батская фауны, по-видимому, отсутствуют в области геосинклинали Папуа в центральной и юго-восточной частях Новой Гвинеи, в Новой Каледонии и Новой Зеландии, а также (с незначительными исключениями) в Японии. Однако имеется большое количество отложений, где эти фауны еще могут быть найдены; они присутствуют там, где геосинклинали Индонезии соприкасались с Тетисом, т. е. в участках, наиболее близких к трансгрессивно залегающим среднебайосским отложениям Западной Австралии. Что касается остальной части западных тихоокеанских геосинклиналей, характеризующихся большой протяженностью, то здесь не наблюдается окраинных зон континентов, сложенных морскими юрскими отложениями, которые находились бы в настоящее время выше уровня моря. Таким образом, невозможно установить наличие юрских трансгрессий на прилегающих к ним частях континентов. Во всяком случае, ни одна из трансгрессий не достигала внутреннего бассейна восточной Австралии.

Положение на восточной стороне Тихого океана совершенно ясно. Среднебайосская трансгрессия, захватившая, как уже указывалось,

обширные площади на территории Западной Внутренней области США и Канады, превосходно сопоставляется по возрасту со среднебайосскими отложениями в тихоокеанской прибрежной геосинклинали, обладающими наибольшей для всего земного шара мощностью. Единственным возможным объяснением этого факта является одновременность распространения трансгрессии на территории Западной Внутренней области США и необычайно быстрого опускания тихоокеанской прибрежной геосинклинали. Даке на основании анализа данных по стратиграфии юрских отложений Северной Америки на 1911 г. пришел к выводу, подтверждающему закон Ога, однако в действительности имеющиеся сведения полностью опровергают этот закон.

Точно так же на Кавказе в необычайно мощных геосинклинальных толщах особенно хорошо представлены тоарские и байосские отложения, тогда как, согласно закону Ога, мощности их должны были бы здесь уменьшаться. Развитие вулканической деятельности на Южном Кавказе указывает только на мобильность геосинклиналей.

Принятая Огом и Даке единая стратиграфическая единица — «средняя юра» является, без сомнения, слишком упрощенной. Трансгрессии на различных участках континентов в течение среднеюрского времени были отнюдь не одновременными, как это, конечно, понимал Ог (Haug, 1900, стр. 701). Например, в Западной Австралии трансгрессия, покрывшая озерные отложения и кристаллическое основание, относится к среднему байосу, тогда как в Забайкалье, на краю материка Ангариды, море существовало уже в лейасе, и хотя здесь присутствуют как нижне-, так и верхнебайосские отложения, среднебайосские аммониты до сих пор обнаружены не были. На Мадагаскаре, в Восточной Африке и центральной Аравии трансгрессия, захватившая Африканский щит, относится к раннетоарскому времени (слои с *Bouleiceras*); за этими слоями следуют морские байосские отложения. В Каче, Тунисе, Египте (Суэц) и Бирме трансгрессия произошла в батское, вероятно в позднебатское, время. Таким образом, эти различные трансгрессии не совпадали по времени с предполагаемой регрессией в геосинклиналях «в конце лейаса или в начале байоса».

Регрессии моря с краевых частей континентов отмечаются главным образом отрицательными признаками (отсутствием ожидаемых фаун, которое может быть вызвано различными причинами), а поэтому фиксировать их труднее, чем трансгрессии. Следовательно, предпочтительнее (а обычно даже неизбежно) исходить из трансгрессий и изучать их связь с орогеническими движениями в мобильных поясах (табл. 27). Согласно данным, полученным в результате изучения юрской системы, третье положение Штилле может быть выражено следующим образом: «Орогении внутри мобильных поясов не совпадают по времени с трансгрессиями за пределами этих поясов». Скорее трансгрессии обнаруживают тенденцию следовать за орогениями. Табл. 27 показывает, что келловейская трансгрессия представляет собой исключение; это говорит о возможности существования где-либо батской орогении, в настоящее время еще не выявленной. Возможно, этот возраст имеет «матматийская» складчатость в южном Тунисе. Батский ярус отсутствует или представлен своеобразными фациями во многих частях земного шара, даже там, где он залегает трансгрессивно с точки зрения литологии и палеонтологии. Он представлен «регрессивными фациями» (Кач, Бирма, Египет, южный Тунис). Здесь наблюдается противоречие, требующее объяснения.

Возможно, что все эти трансгрессивно залегающие слои (имеющие, по-видимому, позднебатский возраст) являются просто предшественниками келловейской трансгрессии.

Ог стремился доказать, что морские трансгрессии на континентальные области вызывались необходимостью размещения вод, выжатых из геосинклиналей орогеническим сжатием и подъемом. Заключение Штилле, согласно которому главные периоды горообразования в геологической истории Земли были также периодами регрессий моря за пределами мобильных поясов, хотя, очевидно, и правильное, осложняет вопрос, если считать большую часть океанов бывшими континентами, как показано на картах Ога. Штилле исходил из предположения о существовании «вместилищ» для отступающих вод во впадинах в пределах мобильных поясов. Если же, как признано в гл. 27, Тихий океан всегда был океаном, очертания которого были весьма близки к современным, то вся вода, стекавшая с краев континентов, могла быть поглощена незначительными депрессиями на некоторых участках его дна. Количество воды в этом океане (он заключает в себе более половины всех вод земной поверхности) настолько велико, что сравнительно незначительные движения его дна могли компенсировать все трансгрессии и регрессии. Нет причин сомневаться в наличии таких движений как в Тихоокеанском, так и в противоположном полушариях. Коралловые рифы являются свидетелями подобных движений на больших площадях от третичного периода до настоящего времени.

Таблица 28

Возраст упомянутых фаз диастрофизма

Поздний валанжин		
Ранний валанжин	Гильсовая фаза	
Берриас	Дьяблонская орогения	
Поздний титон/пурбек	Остервальдская фаза	
Средний титон/портланд		
	Невадская орогения	
Ранний титон/поздний кимеридж		Позднекиммерийская (= яньшаньская орогения)
Средний кимеридж		
Ранний кимеридж	Дейстерская фаза	
Оксфорд	Агассицская орогения (= яйлинская фаза)	
Келловей		
Бат	?Матматийская фаза	
Байос	Донецкая фаза	
Тоар		
Плинсбах	Данлапская орогения	
Синемюр		
Геттанг	Салгирская фаза	
Рэт		Раннекиммерийская орогения

Насколько позволяют судить наши современные знания, нельзя представить себе какую-либо стройную схему универсальных, периодических или одновременных орогенических и эпейрогенических движений. Они были эпизодическими, спорадическими, но не периодическими; не было так называемого «пульса земли».

Различные районы земного шара характеризуются различной геологической историей, но некоторые спазматические движения в пределах мобильных поясов были достаточно интенсивными, чтобы захватить очень большие площади. Возможно, что сильная «спазма» в одной какой-либо части мобильного пояса могла вызвать другие спазмы в точках ослабления или нарушения равновесия в удаленных частях земного шара. Движения дна под огромными массами воды в Тихом океане могли обусловить неоднократные изменения уровня моря на всем земном шаре, однако результаты этих движений определялись характером рельефа в различных частях света и нередко изменялись под влиянием местных движений суши.

По-видимому, тектонические движения контролировались магматическими процессами и сжатием, которые развивались с переменной интенсивностью как во времени, так и в пространстве по мере того, как земная кора постепенно приспосабливалась к сжатию внутри земли.

Литература

Классификация [1]

Arkell W. J., 1933. The Jurassic System in Great Britain (Oxford Iniv. Press).

Arkell W. J., 1946. Standard of the European Jurassic, Bull. Geol. Soc. Amer., **LVII**, 1.

Arkell W. J., 1951—1955. Monograph of the English Bathonian ammonites, parts 1—5, Pal. Soc.

Buch L., von., 1837 (1839). Über den Jura in Deutschland, Abh, kg. Akad. Wiss. Berlin, 1837, 49.

Holmes A., 1947. The construction of a geological time-scale, Trans. Geol. Soc. Glasgow, **XXI**, 117.

Oppel A., 1856—1858. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands (Stuttgart).

Oppel A., 1862—1863. Ueber jurassische Cephalopoden, Pal. Mitt. Mus. k. Bay. Staates, **III**, 127.

Oppel A., 1865. Die tithonische Etage, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XVII**, 535.

Orbigny A. d', 1842—1851. Paléontologie française. Terrains jurassiques. Céphalopodes (Paris).

Orbigny A., d', 1852. Cours élémentaire de Paléont. et de Géol. strat., **II** (Paris).

Roché P., 1939. Aalenien et Bajocien du Maconnais, Trav. Lab. Geol. Lyon, fasc. **XXXV**, mém. 29.

Schindewolf O. H., 1950. Grundlagen und Methoden der paläontologischen Chronologie (Berlin).

Termier H. G., 1951. Les herbiers marins et la signification des faunes pyriteuses, Extraits de la Revue Scientifique, an. 89, fasc. 1, № 3309, 16.

Waagen W., 1864. Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, Preisschrift Univ. München.

Британские острова

(список работ, вышедших после 1933 г.)

Ager D. V., 1954. The genus *Gibbirhynchia* in the British Domerian, Proc. Geol. Assoc., **LXV**, 25.

Aitken W. G., McKerrow W. S., 1948. Rhynchonellids of the Boueti Bed... Geol. Mag., **LXXXV**, 19, 176, 178, 316.

Anderson F. W., 1939, Wealden and Purbeck Ostracods, Ann. Mag. Nat. Hist. (II), **III**, 291.

Anderson F. W., 1940. Ostracoda from the Portland and Purbeck Beds at Swindon, Proc. Geol. Assoc., **LI**, 373.

Anderson F. W., 1940a. Ostracod zones in the Wealden and Purbeck Beds, Rep. Brit. Assoc. Adv. Sci. for 1939—1940, **I**, № 2, 259.

Anderson F. W., Cox L. R., 1949. The «Loch Staffin Beds» of Skye; with notes on the molluscan fauna of the Great Estuarine Series, Proc. Roy. Physical Soc., **XXIII**, 103.

Arber M. A., 1943. The Microzoa Beds of the Inferior Oolite of Dorset, Proc. Geol. Assoc., **LIV**, 113.

Arkell W. J., 1933. The Jurassic System in Great Britain (Oxford).

Arkell W. J., Richardson L., 1933. Borings into the Great Oolite at Latton, near Cricklade, Wilts, and Ready Token, near Cirencester, Proc. Cots. N. F. C., **XXIV** (1931—1932), 181.

---

[1] Настоящий список включает работы, относящиеся к гл. 1 и некоторым последующим главам. Полный список литературы, касающийся классификации юрской системы, можно найти в работе Arkell, 1946.

Arкell W. J., Richardson L., Pringle J., 1933. The Lower Oolites exposed in the Ardley and Fritwell railway-cuttings between Bicester and Banbury, Oxford, Proc. Geol. Assoc., **XLIV**, 340.
Аркеll W. J., 1934. The Corallian rocks in the new railway-cutting at Westbury, Wilts., Geol. Mag., **LXII**, 317.
Arkell W. J., 1934a. The oysters of the Fuller's Earth, Proc. Cots. N. F. C., **XXV**, (1933), 21.
Arkell W. J., 1934b. Report of field meeting in the Isle of Purbeck, Whitsun 1934, Proc. Geol. Assoc., **XLV**, 412.
Arkell W .J., 1935. The Portland Beds of the Dorset mainland, Proc. Geol. Assoc., **XLVI**, 301.
Arkell W. J., 1935a. On the nature, origin and climatic sirnificance of the coral reefs near Oxford, Quart. J. Geol. Soc., **XCI**, 77.
Arkell W. J., 1935b. On the Lower Kimeridgian ammonite genera *Pictonia, Rasenia, Aulacostephanus* and *Ataxioceras*. Geol. Mag., **LXXII**, 246.
Arkell W. J., 1935—1948. Monograph on the ammonites of the English Corallian Beds, Pal. Soc.
Arkell W. J., 1936. The Corallian Beds of Dorset, Part I: The Coast, Proc. Dorset N. H. Arch. Soc., **LVII**, 59.
Arkell W. J., 1936a. The Ammonite zones of the Upper Oxfordian of Oxford, and the horjzons of the Sowerbys' and Buckman's Types, Quart. J. Geol. Soc., **XCII**, 146.
Arkell W. J., others, 1936. Report on coral reef meeting at Wenlock Edge, the Dudley district and the Oxford district, Proc. Geol. Assoc., **XLVII**, 130.
Arkell W. J., 1937. The zonal position of the Elsworth Rock, and its alleged equivalent at Upware, Cambridgeshire, Geol. Mag., **LXXIV**, 445.
Arkell W. J., 1937a. Report on ammonites collected at Long Stanton, Cambridgeshire, and on the age of the Ampthill Clay, Summ. Progr. Geol. Surv. for 1935, part 2, 64.
Arkell W. J., 1938. The geol. of the site of the Bodleian extension in Broad St. [Lamberti Zone, Oxford], Oxoniensia, **III**, 1.
Arkell W. J., 1939. The ammonite succession at the Woodham Brick Co.'s pit, Акeman St. Station, Bucks, and its bearing on the classification of the Oxford Clay, Quart. J. Geol. Soc., **XCV**, 135.
Arkell W. J., 1939a. Map of the Corallian Beds between Marcham and Faringdon, Berkshire, Proc. Geol. Assoc., **L**, 487.
Arkell W. J., 1939b. Geol. of Oxfordshire. Victoria County History, Oxfordshire (Oxford).
Arkell W. J., 1939c. U-shaped burrows in the Corallian Beds of Dorset, Geol. Mag., **LXXVI**, 455.
Arkell W. J., 1939d. The Richardson collection of lamellibranchs from the Fuller's Earth Rock, Proc. Dorset N. H. Arch. Soc., **LX**, 165.
Arkell W. J., 1940. Rerort on Mollusca from the pebbly sand below the roach bed at Swindon, Proc. Geol. Assoc., **LI**, 385.
Arkell W. J., 1940a. Fossils from the Fuller's Earth of the Weymouth anticline, Geol. Mag., **LXXVII**, 42.
Arkell W. J., 1941. The gastropods of the Purbeck Beds, Quart. J. Geol. Soc., **XCVII**, 79.
Arкell W. J., 1941a. Map of the Corallian Beds around Highworth, Wilts, Proc. Geol. Assoc., **LII**, 79.
Arkell W. J., 1941b. Map of the Corallian Beds around Purton, Wilts, Wilts Arch. N. H. Mag., **XLIX**, 274.
Apkell W. J., 1941c. The Upper Oxford Clay at Purton, Wilts., and the zones of the Lower Oxfordian, Geol. Mag., **LXXVIII**, 161 and 316.
Arkell W. J., 1941d. Dorset geology, 1930—1940, Proc. Dorset N. H. Arch. Soc., **LXI** (1940), 117.
Arkell W. J., Sylvester-Bradley P. C., 1941. Notes on the age of the Swindon Purbeck Beds, Proc. Geol. Assoc., **LII**, 321.
Arкell W. J., 1943. Stratig. and structures east of Oxford, Quart. J. Geol. Soc., **XCVIII**, 187.
Arkell W. J., 1944. Stratig. and structures east of Oxford; 2 the Miltons and Haseleys; 3, Islip, Quart. J. Geol. Soc., **C**, 45.
Arkell W. J., 1945. The zones of the Upper Jurassic of Yorkshire, Proc. Yorks. Geol. Soc., **XXV**, 339.
Arkell W. J., 1946. On the holotype of *Ammonites cordatus* Sowerby, 1813, Bull. Zool. Nomenclature, **I**, part. 8, 181 (Decision of I. C. Z. N. in Bull. Zool. Nomencl., **IV**, 9 June 1950, 392).
Arkell W. J., others, 1947. The geol. of the country around Weymouth, Swanage, Corfe, and Lutworth, Mem. Geol. Surv. (2nd ed., 1954).

Arkell W. J., 1947a. The Geology of Oxford (Oxford).

Arkell W. J., 1947b. Oxford Stone (Faber, London).

Arkell W. J., 1947c. The geol. of the Evenlode gorge, Oxfordshire, Proc. Geol. Assoc., **LVIII**, 87.

Arkell W. J., 1948. A geol. map of Swindon, Wilts. Arch. N. H. Mag., **LII**, 195.

Arkell W. J., 1948a. Oxford Clay and Kellaways Beds, Weymouth, Proc. Dorset N. H. Arch. Soc., **LXIX**, 122 and geol. map.

Arkell W. J., 1949. The Kimeridge Clay succession at Burning Cliff, Ringstead, Proc. Dorset N. H. Arch. Soc., **LXX** (1948), 124.

Arкell W. J., 1950. Two early-named valid species of English Upper Jurassic ammonites, Geol. Mag., **LXXXVII**, 265.

Arkell W. J., 1951. The geol. of the Corallian ridge near Wootton Bassett and Lyneham, Wilts., Wilts. Arch. N. H. Mag., **LIV**, 1.

Arkell W. J., 1951a. The structure of Spring Botton ridge, Ringstead, and the origin of the mud slides at Osmington, Dorset, Proc. Geol. Assoc., **LXII**, 21.

Arkell W. J., 1951b. Dorset geology, 1940—1950, Proc. Dorset N. H. Arch. Soc., **LXXII** (1950), 176.

Arkell W. J., 1951c. Applications submitted to the International Commission on Zoological Nomenclature in regard to the names of certain Jurassic ammonites, Bull. Zool. Nomencl., **II**, parts 6/8, 163 (also 1954, **VI**, part 12, 364).

Arkell W. J., 1951—1955. Monograph on the English Bathonian ammonites, Pal. Soc.

Arkell W. J., Donovan D. T., 1952. The Fuller's Earth of the Cotswolds and its relation to the Great Oolite, Quart. J. Geol. Soc. **CVII**, 227.

Apkell W. J., Holt E. L., 1952. Ammonites from the Upper Oxford Clay at Stangate Hill, near Huntingdon, Proc. Geol. Assoc., **LXIII**, 17.

Arkell W. J., 1954. Three complete sections of the Cornbrash, Proc. Geol. Assoc., **LXV**, 115.

Bailey E. B., Weir J., 1932. Submarine faulting in Kimeridgian times in East Sutherland, Trans. Roy. Soc. Edinburgh, **LVII**, 429.

Barnard T., 1948. The uses of Foraminifera in Lower Jurassic stratig., Rep. XVIII Int. Geol. Congr., 1948, part **XV**, 3.

Barnard T., 1950. Foraminifera from the Lower Lias of the Dorset coast, Quart. J. Geol. Soc., **CV**, 347.

Barnard T., Capewell J. G., 1950. Field meeting at Lyme Regis, Proc. Geol. Assoc., **LXI**, 156.

Barnard T., 1952. Foraminifera from the Upper Oxford Clay of Warboys, Huntingdonshire, Proc. Geol. Assoc., **LXIII**, 336.

Barnard T., 1953. Foraminifera from the Upper oxford Clay of Redcliff Point, near Weymouth, Proc. Geol. Assoc., **LXIV**, 183.

Black M., 1934. Sedimentation in the Aalenian rocks of Vorkshire, Proc. Vorks. Geol. Soc., **XXII**, 265.

Bomford G., 1948. New sections in the Inferior Oolite, Proc. Geol. Assoc., **LIX**, 148.

Callomon J. H., 1953. Sections in the Corallian Beds at Beckley, Oxfordshire, Proc. Geol. Assoc., **LXIV**, 83.

Callomon J. H., 1955. The ammonite succession in the Lower Oxford Clay and Kellaways Beds at Kidlington, Oxfordshire, and the zones of the Callovian stage, Phil. Trans. Roy. Soc. London.

Carpenter F. W., 1948. Cranford St John ironstone workings, 1948, J. Northants N. H. Soc., F. C., 171.

Casey R., 1952. Some genera and subgenera, mainly new, of Mesozoic heterodont lamellibranchs, Proc. Malacol. Soc, **XXIX**, 121.

Channon P. J., 1946. Notes on some temporary excavations made across the Cotswolds ... Proc. Cots. N. F. C., **XXVIII** (1944), 114.

Channon P. J., 1946a. Recent exposures of the Lower Lias along the joint L. M. S. and G. W. railways between Gloucester and Cheltenham, Proc. Cots. N. F. C., **XXVIII** (1944), 108.

Channon P. J., 1950. New and enlarged Jurassic sections in the Cotswolds, Proc. Geol. Assoc., **LXI**, 242.

Channon P. J., 1951. A new section at Cowcombe Hill, near Chalford Station, Glos., exposing the junction of Inferior Oolite and Fuller's Earth, Proc. Geol. Assoc., **LXII**, 174.

Chatwin C. P., 1948. The Hampshire Basin and adjoining areas, 2nd ed. Br. Regional Geol. (Stat. Office).

Cox L. R., 1938. Change in name of the Jurassic gastropod *Bourguetia striata* (J. Sowerby), Proc. Malacol. Soc., **XXIII**, 59.

Cox L. R., others, 1941. Easter field meeting, Bath, Proc. Geol. Assoc., **LII**, 16.

C o x L. R., 1943. The English Upper Lias and Inferior Oolite species of Lima, Proc. Malacol. Soc., **XXVII**, 141.
C o x L. R., 1944. On *Pseudolimea* Arkell, Proc. Malacol. Soc., **XXVI**, 62.
C o x L. R., 1944a. On the Jurassic lamellibranch genera *Hartwellia* and *Pronoella*, Geol. Mag., **LXXXI**, 100.
C o x L. R., 1946. Undescribed lamellibranch species from the English Inferior Oolite, Proc. Malacol. Soc., **XXVII**, 22.
C o x L. R., 1946a. *Tutcheria* and *Pseudopis*, new lamellibranch genera from the Lias, Proc. Malacol. Soc., **XXVII**, 34.
C o x L. R., 1947. The lamellibranch family Cyprinidae in the Lower Oolites of England, Proc. Malacol. Soc., **XXVII**, 141.
C o x L. R., A r k e l l W. J., 1948—1950. Survey of the Mollusca of the British Great Oolite Series, Pal. Soc.
C o x L. R., 1949. [Notes on Jurassic Mollusca], Proc. Malacol. Soc., **XXVII**, 247.
C o x L. R., 1950. Field meeting in the Cotswolds, Proc. Geol. Assoc., **LXI**, 261.
C o x L. R., 1952. Notes on the Trigoniidae, with outlines of a classification of the family, Proc. Malacol. Soc., **XXIX**, 45.
D e a n W. T., 1954. Notes on part of the Upper Lias succession at Blea Wyke, Yorkshire, Proc. Yorks. Geol. Soc., **XXIX**, 161.
D i x o n E. E. L., 1937. Some exposures of Corallian rocks near Cambridge, Summ. Progr. Geol. Surv. for 1935, part 2, 60.
D o n o v a n D. T., 1947. The Rhaetic and Lower Lias of inglestone Common, near Hawkesbury, Gloucestershire, Proc. Bristol Nat. Soc., **XXVII**, 181.
D o n o v a n D. T., 1948. Some exposures in the Jurassic rocks at Bath, Proc. Bristol Nat. Soc., **XXVII**, **329**.
D o n o v a n D. T., 1952. The ammonites of the Blue Lias of the Bristol district, Ann. Mag. N. H. (12), **V**, 620, 717.
D o n o v a n D. T., 1953. *Euasteroceras* gen. nov., a new generic name for a wellknown Lower Liassic ammonite, Proc. Geol. Soc., 30 Nov., **XIII**.
D o n o v a n D. T., 1954. Synoptic supplement to T. Wright's Monograph of the Lias ammonites of the British Islands **(1878—1886)**, **Pal. Soc.**
D o u g l a s J. A., A r k e l l W. J., 1935. On a section of fossiliferous Upper Cornbrash of north-eastern facies at Enslow Bridge, near Oxford, Quart. J. Geol. Soc., **XCI**, 318.
D u d l e y H. E., 1942. The Lower Lias in Frodingham railway-cutting, Proc. Geol. Assoc.
E d m u n d s F. H., O a k l e y K. P., 1947. The Central England district, 2nd ed., Brit. Regional Geol. (Stat. Office).
E v a n s W. D., 1952. The Jurassic rocks of the Lincoln district, Proc. Geol. Assoc., **LXIII**, 316.
F o w l e r J., 1935. Kellaways Clay fossils (3 miles S. of Yeovil), Geol. Mag., **LXXII**, 335.
G a r d i n e r C. L., others, 1934. The geol. of the Gloucester district, Proc. Geol. Assoc., **XLV**, 109.
G e o r g e T. N., 1937. The geol. of the district around Dunhampstead and Himbleton, Worcestershire, Summ. Progr. Geol. Surv. for 1935, part 2, 119.
H a n c o c k J. M., 1954. A new Ampthill Clay fauna from Knapwell, Cambridgeshire, Geol. Mag., **XCI**, 249.
H a r r i s T. M., 1939. British Purbeck Charophyta, Brit. Mus. (N. H.).
H a r r i s T. M., 1952. Floral succession in the Estuarine Series of Yorkshire, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, part X, 64.
H a r r i s T. M., 1952a. The zonation of the Yorkshire Jurassic flora: The Palaeobotanist, **L** (Birbal Sahni Memorial Vol.), 207.
H a r r i s T. M., 1953. The geology of the Yorkshire Jurassic flora, Proc. Yorks. Geol. Soc., **XXIX**, 63.
H e m i n g w a y J. E., 1941. A borehole through the Corallian Series at Malton, Proc. Leeds Phil. Soc., **IV**, 64.
H e m i n g w a y J. E., 1949. A revised terminology and subdivision of the Middle Jurassic rocks of Yorkshire, Geol. Mag., **LXXXVI**, 67.
H o l l i n g w o r t h S. E., 1938. The Purbeck Broken Beds, Geol. Mag., **LXXV**, 330.
H o l l i n g w o r t h S. E., others, 1944. Large-scale superficial structures in the Northampton ironstone field, Quart., J. Geol. Soc., **C**. 30.
H o l l i n g w o r t h S. E., T a y l o r J. H., 1946. An outline of the geol. of the Kettering district, Proc. Geol. Assoc., **LVII**, 204.
H o l l i n g w o r t h S. E., T a y l o r J. H., 1951. The Northampton Sand Ironstone, Mem. Geol. Surv.

House M. R., 1955?. On the Portlandian zones of the Vale of Wardour and the use of *Titanites giganteus* as an Upper Jurassic zone fossil, Proc. Geol. Assoc.
Howarth M. K., 1955. The Domerian of the Yorkshire Coast, Proc. Yorks. Geol. Soc., **XXX.**
Johnson M. R. W., 1950. The fauna of the Rhaetic Beds in South Nottinghamshire, Geol. Mag., **LXXXVII,** 116.
Kellaway G. A., 1936. Further recent exposures in the Rhaetic and Liassic rocks of the Bristol area, Proc. Bristol Nat. Soc. (4), **VIII,** 223.
Kellaway G. A., Oakley K. P., 1933. Notes on the Keuper and Rhaetic exposed in a road-cutting at Uphill, Somerset, Proc. Bristol Nat. Soc. (4), **VII,** 470.
Kellaway G. A., Wilson V., 1941. An outline of the geol. of Yeovil, Sherborne, and Sparkford Vale, Proc. Geol. Assoc., **LII,** 131 (also 175).
Kellaway G. A., Welch F. B. A., 1948. Bristol and Gloucester district, 2nd ed. Brit. Regional Geol. (Stat. Office).
Kent P. E., 1936. The formation of the Hydraulic Limestones of the Lower Lias, Geol., Mag., **LXXIII,** 476.
Kent P. E., 1937. The Lower Lias of South Nottinghamshire, Proc. Geol. Assoc., **XLVIII,** 163.
Kent P. E., Baker F. T., 1938. Ammonites from the Lincolnshire Limestone, Trans. Lincs. Nat. Union, 1937 (Louth), 169.
Kent P. E., 1941. A short outline of the stratig. of the Lincolnshire Limestone, Trans. Lincs. Nat. Union, 1940 (Louth), 48.
Kent P. E., 1947. A deep boring at North Creake, Norfolk, Geol. Mag., **LXXXIV,** 2.
Kent P. E., 1949. A structure contour map of the surface of the buried pre-Permian rocks of England and Wales, Proc. Geol. Assoc., **LX,** 87.
Kent P. E., 1953. The Rhaetic Beds of the north-east Midlands, Proc. Yorks. Geol. Soc., **XXIX,** 117.
King W. B. R., 1949. The geol. of the eastern part of the English Channel, Quart. J. Geol. Soc., **CIV,** 327.
King W. B. R., 1950. Floor of the English Channel. Geol. Mag., **LXXXVII,** 383.
Kühne W. G., 1949. On a Triconodont tooth of a new pattern from a fissurefilling in south Glamorgan, Proc. Zool. Soc. London, **CXIX,** 345.
Lang W. D., others, 1936. The Green Ammonite Beds of the Dorset Lias, Quart. J. Geol. Soc., **XCII,** 423.
Lang W. D., 1943—1954. Geol. Notes [Lower Lias], Proc. Dorset N. H. Arch. Soc., **LXIV—LXXV.**
Lang W. D., 1947. A section in the Purbeck and Portland Stone beds at Perryfield, Portland, Proc. Dorset N. H. Arch. Soc., **LXVIII,** 119.
Lees G. M., Taitt A. H., 1946. Geol. results of the search for oilfields in Britain by the D'Arcy Exploration Co., Quart., J. Geol. Soc., **CI,** 255.
Macfadyen W. A., 1941. Foraminifera from the Green Ammonite Beds, Lower Lias of Dorset, Phil. Trans. Roy. Soc. (B), **CCXXXI,** No. 576.
Maggregor M., 1934. The sedimentary rocks of North Trotternish, Isle of Skye, Proc. Geol. Assoc., **XLV,** 389.
McKerrow W. S., 1953. Variation in the Terebratulacea of the Fuller's Earth Rock, Quart. J. Geol. Soc., **CIX,** 97.
MacMillan W. E. F., 1932. Notes on Dogger horizons in North-East Yorkshire, Proc. Yorks. Geol. Soc., **XXII,** 122.
Maubeuge P. L., 1948. Le contact de Lias moyen et supérieur dans le district de Banbury (Oxfordshire), C. R. Soc. géol. France, 333.
Mottram B. H., 1950. Notes on the structure of the Poxwell pericline and the Ridgeway Fault at Bincombe Tunnel, Dorset, Proc. Dorset N. H. Arch. Soc., **LXXI,** 175.
Mottram B. H., 1955?. A contribution to the geol. and physiography of the Vale of Wardour, along the Mere Fault and in the Shaftesbury district, Proc. Geol. Assoc.
Muir-Wood H. M., 1936. A monograph of the Brachiopoda of the British Great Oolite Series, I. The Brachiopoda of the Fuller's Earth, Pal. Soc.
Muir-Wood H. M., 1936a. On the Liassic brachiopod genera *Orthoidea* and *Orthotoma,* Ann. Mag. N. H. (10), **XVII,** 221.
Muir-Wood H. M., 1952. Some Jurassic Brachiopoda from the Lincolnshire Limestone and Upper Estuarine Series of Rutland and Lincolnshire, Proc. Geol. Assoc., **LXIII,** 113.
Murray N., 1939. The microflora of the Upper and Lower Estuarine Series of the East Midlands, Geol. Mag., **LXXVI,** 478.
Pringle J., 1936. Ammonites from a transported mass of Jurassic clay at Plaidy, Aberdeenshire, with a description of a new species, Trans. Edinburgh Geol. Soc., **XIII,** 308—310.

Rastall R. H., Hemingway J. E., 1935. The petrography of the Blea Wyкe Series, Geol. Mag., **LXXII, 125.**
Rastall R. H., Hemingway J. E., 1939. Black Oolites in the Dogger of North-East Yorkshire, Geol. Mag., **LXXVI, 225.**
Rastall R. H., Hemingway J. E., 1939a. The Blea Wyke Beds and the Dogger at Peak, Yorkshire, Geol. Mag., **LXXVI**, 362.
Rastall R. H., Hemingway J. E., 1940—1949. The Yorkshire Dogger, parts I—IV, Geol. Mag., **LXXVI—LXXXVI.**
Reynolds S. H., 1939. On a collection of Reptilian bones from the Oolite of Stow-on-the-Wold, Gloucestershire, Geol. Mag., **LXXVI**, 193.
Richardson L., 1933. The country around Cirencester, Mag. Geol. Surv.
Richardson L., 1938—1940. [Excursion reports in Northants, Rutland and Lincs.], Proc. Geol. Assoc., 1938, 59; 1939, 29, 463; 1940, 246.
Richardson L., others, 1946. Geology of the country around Witney, Mem. Geol. Surv.
Richardson L., 1948. The upper limit of the Rhaetic series and the relationship of the Rhaetic and Liassic series, Proc. Cots. N. F. C., **XXIX**, 143.
Shuкri N. M., 1942. Rhythmic banding in the Lower Lias of England, Bull. Fac. Sci. Fouad I Univ. Cairo, No. 24 (1941), 66 (see also 61).
Simpson J. B., 1937. Fossil pollen in Scottish Jurassic coal, Nature, **CXXXIX, 673.**
Smithson F., 1943. The petrography of Jurassic sediments in Yorkshire, Proc. Yorks. Geol. Soc., **XXII, 188.**
Smithson F., 1942. The Middle Jurassic rocks of Yorkshire: a petrological and palaeogeographical study, Quart. J. Geol. Soc., **XCVIII**, 27.
Spath L. F., 1935. On colour-markings in ammonites [Lo. Lias of Napton, Warwicks.], Ann. Mag. N. H. (10), **XV**, 395.
Spath L. F., 1936. The ammonites of the Green Ammonite Beds, Quart. J. Geol. Soc., **XCII**, 438.
Spath L. F., 1938. The ammonites of the Liassic family Liparoceratidae, Cat. Brit. Mus. (N. H.), (London).
Spath L. F., 1939. The ammonites zones of the Upper oxford Clay of Warboys, Huntingdonshire, Bull. Geol. Surv. Gt. Brit., No. 1, 82.
Spath L. F., 1942. The ammonite zones of the Lias, Geol. Mag., **LXXIX**, 264.
Spath L. F., 1943. Problems of Ammonite Nomenclature, VIII. On *Ammonites cordatus* and *A. serratus*, J. Sowerby, Geol. Mag., **LXXX**, 111.
Swinnerton H. H., 1953. The rocks below the Red Chalk of Lincolnshire and their cephalopod faunas, Quart. J. Geol. Soc., **XCI**, 1.
Swinnerton H. H., Kent P. E., 1949. The geology of Lincolnshire, Lincolnshire N. H. Brochure, № 1 (Lincs. Nat. Union, Lincoln).
Swinton W. E., 1934. The dinosaurs (London).
Sylvester-Bradley P. C., 1940. The Purbeck Beds of Swindon, Proc. Geol. Assoc., **LI**, 349.
Sylvester-Bradley P. C., 1948. Bathonian ostracods from the Boueti Bed of Langton Herring, Geol. Mag., **LXXXV**, 185.
Sylvester-Bradley P. C., 1948a. Field meeting at Weymouth, Proc. Geol. Assoc., **LIX**, 141.
Sylvester-Bradley P. C., 1949. The ostracod genus *Cypridea* and the zones of the Upper and Middle Purbeckian, Proc. Geol. Assoc., **LX**, 125.
Sylvester-Bradley P. C., 1949a. Revised nomenclature for Yorkshire Estuarine Series, Geol. Mag., **LXXXVI**, 263.
Sylvester-Bradley P. C., 1953. A strat. guide to the fossil localities of the Scarborough district. In the N. H. Scarborough District, **I**, 19. (Scarb. Field. Nat. Soc.)
Taylor J. H., 1947. Evidence of submarine erosion in the Lincolnshire Limenstone of Northamptonshire, Proc. Geol. Assoc., **LVII**, 246.
Thomas H. D., 1948. A new genus of sponge from the English Jurassic, Proc. Geol. Assoc., **LIX**, 88.
Trueman A. E., 1941. The ammonite body-chamber with special reference to the buoyancy and mode of life of the living ammonite, Quart. J. Geol. Soc., **XCVI**, 339.
Trueman A. E., 1942. A note on the base of the Lias near Broadford, Skye. Trans. Geol. Soc. Glasgow, **XX**, 205.
Waterston C. D., 1951. The stratig. and palaeont. of the Jurassic rocks of Eathie (Cromarty), Trans. Roy. Soc. Edinburgh, **LXII**, 33.
Watson H., 1950. A note on Bathonian gastropods assigned to freshwater genera, Geol. Mag., **LXXXVII**, 17.
White P. H. N., 1949. Gravity data obtained in Great Britain by the Anglo-American Oil Co. Ltd., Quart. J. Geol. Soc., **CIV**, 339.

Whitehead T. H., others, 1952. The Liassic Ironstones, Mem. Geol. Surv.
Wilson V., 1933. The Corallian rocks of the Howardian Hills, Quart. J. Geol. Soc., **LXXXIX**, 480.
Wilson V., Hemingway J. E., Black M., 1934. Synopsis of the Jurassic rocks of Yorkshire, Proc. Geol. Assoc., **XLV**, 247.
Wilson V., 1936. The Upper Jurassic rocks of the country between Malton and Castle Horward, Yorkshire, Proc. Geol. Assoc., **XLVII**, 254.
Wilson V., 1938. The geol. of the district around Whitwell in the Howardian Hills, Trans. Leeds. Geol. Assoc., **V**, 217.
Wilson V., 1939. The occurrence and origin of chert in the Corallian rocks of Yorkshire, Proc. Yorks. Phil. Soc. for 1938, 1.
Wilson V., 1948. Mesozoic rocks east of the Trent. In Guide to the Geol. of the East Midlands, 60 (Univ. Nottingham).
Wilson V., 1948a. East Yorkshire and Lincolnshire, Brit. Regional Geol. (Stat. Office).
Wilson V., 1949. The Lower Corallian rocks of the Yorkshire coast and Hackness Hills, Proc. Geol. Assoc., **LX**, 235.

Булонне

Corsin P., 1951. Découverte de sédiments rhétiens dans le Boulonnais, Ann. Soc. géol. Nord. **LXX**, for 1950, 243.
Dutertre A. P., 1924. Esquisse géol. du Gris-Nez, Ann. Mus. géol. Boulogne, **I**, fasc. 3, 1 and plates I—VII.
Dutertre A. P., 1925. Notice géol. sur la Pointe aux Oies et les abords de la station zoologique de Wimereux. Glanures Biologiques, Trav. Stat. Zool. Wimereux, **IX**, 66.
Dutertre A. P., 1925a. Observations sur les terrains jurassiques sup. dans la vallée de la Liane (Bas-Boulonnais), Ann. Soc. géol. Nord, **XLIX**, 216.
Dutertre A. P., 1925b. Notes pal. sur le Portlandien du Boulonnais, Ann. Mus. géol. Boulogne, **I**, fasc. 5, 3.
Dutertre A. P., 1925c. Les Aucelles du terrain Portlandien du Boulonnais, Ann. Mus. géol. Boulogne, **I**, fasc. 6, 20 and pl.
Dutertre A. P., 1926. Sur la distribution des Ammonites dans le Bathonien du Boulonnais, C. R. Soc. géol. France, 1926, 47.
Dutertre A. P., 1926a. Sur des traces d'émersion observées dans la série bathonienne du Boulonnais, Ibid., 59.
Dutertre A. P., 1926b. Les Aucelles des terrains jurassiques sup. du Boulonnais, Bull. Soc. géol. France (4), **XXVI**, 395.
Dutertre A. P., 1926c. Remarques sur la faune du terrain portlandien du Boulonnais et ses rapports avec la faune volgienne, Bull. Soc. Acad. Boulogne, **XI**, livr. 8, 712.
Dutertre A. P., 1927. Contribution a l'étude pal. du Portlandien du Boulonnais, Ann. Soc. géol. Nord., **LI**, 240.
Dutertre A. P., 1927a. Remarques sur la position strat. de quelques ammonites du Portlandien moyen du Boulonnais, C. R. Soc. géol. France, 36.
Dutertre A. P., 1928. Observations sur les Ammonites du Bathonien sup. du Boulonnais, C. R. Soc. géol. France, 58.
Dutertre A. P., 1931. Les huîtres du Bathonien du Boulonnais, Ann. Soc. géol. Nord, **LVI**, 2.
Hébert E., 1865. Note sur le terrain jurassique du Boulonnais, Bull. Soc. géol. France (2), **XXIII**, 216.
Leroux E., 1929. Le Tunnel de l'Ave Maria: observations sur le plateau et la falaise de Boulogne-sur-Mer, Mém. Soc. géol. Nord, **VIII**, fasc. 2, 6.
Loriol P., de, Pellat E., 1866. Monographie paléont. et géol. de l'étage portlandien des environs de Boulogne-sur-Mer, Mém. Soc. Phys. Genéve, **XIX**, 1—200.
Loriol P., de, Pellat E., 1874—1875. Monographie des étages sup. de la formation jurassique de environ, de Boulogne-sur-Mer, Mém. Soc. Phys. Geneve, **XXIII**, 253, and **XXIV**, 1—326.
Pellat E., 1878. Terrain jurassique sup. du Bas-Boulonnais, et itinéraires d'excursions dans ce terrain, Ann. Soc. géol. Nord, **V**, 1.
Pellat E., 1879—1880. Le terrain jurassique moy. et sup. du Bas-Boulonnais, Bull. Soc. géol. France (3), **VIII**, 647.
Pellat E., Barrois C., 1879. A geol. sketch of the Boulonnais; and report of excursion, Proc. Geol. Assoc., **VI**, 20 and plate, and 39.
Pringle J., Pruvost P., 1924. Observations sur la série Portlandienne du Boulonnais, C. R. Acad. Sci., **CLXXVIII**, 398.

Pruvost P., 1921. Observations sur le terrain Portlandien du Boulonnais, Bull. Carte géol. France, № 143, **XXV**, 75.
Pruvost P., 1922. Révision de la Feuille de Boulogne au 80 000e, Bull. Carte géol. France, № 146, **XXVI**, 1.
Pruvost P., 1922a. Observations sur la tectonique du Bas-Boulonnais. le faille de Landrethun et son prolongement au Cap Gris-Nez, Ann. Soc. géol. Nord., **XLVI**, 55.
Pruvost P., 1922b. Sur l'existence du Lias en profondeur dans le Boulonnais, Ann. Soc. géol. Nord, **XLVII**, 31.
Pruvost P., 1925. Les subdivisions du Portlandien boulonnais d'après les Ammonites, Ann. Soc. géol. Nord, **XLIX**, 187.
Pruvost P., Pringle J., 1924. A synopsis of the geol. of the Boulonnais, including a correlation of the Mesozoic rocks with those of England, Proc. Geol. Assoc., **XXXV**, 29.
Rigaux E., 1865. Notice strat. sur le Bas-Boulonnais, Bull. Soc. Acad. Boulogne, année 1865, № 4.
Rigaux E., 1892. Notice géol. sur le Bas-Boulonnais, Mém. Soc. Acad. Boulogne, **XIV**, séance 3 Déc. 1889, 1—108.
Rigaux E., Sauvage E., 1868. Description de quelques espèces nouvelles de l'étage bathonien du Bas-Boulonnais, Mém. Soc. Acad. Boulogne, **III**, 5.
Sauvage H. E., 1911. Sur quelques Ammonites du Jurassique supérieur [Portlandien] du Boulonnais, Bull. Soc. géol. France (4), **XI**, 455.
Sauvage H. E., Rigaux E., 1871—1872. Description d'espèces nouvelles des terrains jurassiques de Boulogne-sur-Mer, Journal de Conchyliologie, **XIX**, **XX**, for 1871 and 1872.

Парижский бассейн, западная часть

Arkell W. J., 1930. A comparison between the Jurassic rocks of the Calvados coast and those of southern England, Proc. Geol. Assoc., **XLI**, 396.
Arkell W. J., 1935—1948. Monog. on the ammonites of the English Corallian Beds, 53—56, 386—390, Pal. Soc.
Arkell W. J., 1939a. The ammonite succession at the Woodham Brick Co.'s pit, Quart. J. Geol. Soc., **CXV**, correlation with Normandy, 200—204.
Baron M., 1885. Observations sur le terrain jurassique des environs de Fontenay-le-Comte (Vendée), Bull. Soc. géol. France (3), **XIII**, 476.
Bigot A., 1928. Excursions géol. . . . en Basse — Normandie, 1926—1928. Bull. Soc. géol. min. Bretagne. **VII**, fasc. spec.
Bigot A., 1930. Sketch of the geol. of Lower Normandy, Proc. Geol. Assoc., **XLI**, 363.
Bigot A., 1934. Les récifs bathoniens de Normandie, Bull. Soc. géol. France (5), **IV**, 697.
Bigot A., 1938. Le Callovien de Fresne d'Argences (Calvados), Bull. Soc. Linn. Normandie (9), **I**, 45.
Bigot A., 1948. Observations... sur les couches à *Rhynchonella wrighti* [Aalenian], Bull. Soc. Linn. Normandie (9), **VI**, 14.
Bigot A., 1949. Le Bradfordien de Blainville, Bénonville, Ouistreham, Colombelles (Calvados), Bull. Soc. Linn. Normandie (9), **VI**, 22.
Bigot A., 1950. Liste avec références des mollusques des sables séquaniens de Cordebugle qui sont décrits et figurés, Bull. Soc. Linn. Normandie (9), **VI**, 57.
Bigot A., Brasil L., 1904 [1921?]. Description de la faune des sables jurassiques sup. du Calvados. I partie, Mém. Soc. Linn. Normandie (2), **V (XXI)**, 1—24, 85—108, pl. IV.
Brasil L., 1893. Etude sur le niveau à *Ammonites opalinus* ne Normandie, Bull. Soc. Linn. Normandie (9), **VI**, 64.
Bizet P., 1895. Note sur les limites du terrain Callovien dans le Nord-Ouest de la France, Bull. Soc. géol. Normandie, **XVI**, 79.
Brasil L., 1893. Etude sur le niveau à *Ammonites opalinus* en Normandie, Bull. Soc. géol. Normandie, **XV**, 37.
Brasil L., 1895. Céphalopodes nouveaux ou peu connus des étages jurassiques [Toarcian-Bajocian] de Normandie, Bull. Soc. géol. Normandie, **XVI**, 27, pls. I—IV.
Brasil L., 1895a. Les divisions de la zone à *Litoceras jurense* en Normandie, Bull. Soc. Linn. Normandie (4), **IX**, 34.
Brasil L., 1895b. Observation sur la Bajocien de Normandie, Bull. Lab. Géol. Fac. Sci. Caen, année 1895.
Brasil L., 1896. Remarques sur le constitution du Toarcien supérieur dans le Calvados, Bull. Soc. Linn. Normandie (4), **IX**, 147.
Brasil L., 1896a. Les genres *Peltoceras* et *Cosmoceras* dans les couches de Dives et de Villers-sur-Mer, Bull. Soc. géol. Normandie, **XVII**, 36, pls. III, IV.

Cardinet J., 1944. Remarques sur quelques ammonites du Callovien de Normandie, Bull. Soc. Linn. Normandie (9), **III**, 75.
Couffon O., 1917—1919. Le Callovien du Châlet, Commune de Montreuil-Bellay, Bull. Soc. Etudes Sci. Angers, **XLVII—XLIX**; atlas séparate.
Couffon O., 1934. Le Callovien et l'Oxfordien en Maine-et-Loire, Bull. Soc. Etudes sci. Angers (N. S.) an. 63, 31.
Couffon O., Dollfuss G., 1928. A summary of the geol. of Maine-et-Loire, Proc. Geol. Assoc., **XXXIX**, 369.
Dangeard L., 1948. Les récifs du Bathonien de Blainville (Calvados), Bull. Soc. Linn. Normandie (9), **VI**, 16.
Dangeard L., 1951. La Normandie. Géol. régionale de la France, Actualités scientifiques et industrielles, № 1140.
Dangeard L., 1951a. Le récif lusitanien de Bellème (Orne), Bull. Soc. Linn. Normandie (9), **VI**, 50.
Dollfus A., 1863. La faune kimméridienne du Cap de la Hève (Paris).
Douvillé H., 1881. Note sur la partie moyenne du terrain jurassique dans le bassin de Paris, et sur le terrain corallien en particulier, Bull. Soc. géol. France (3), **IX**, 439.
Douvillé R., 1904. Sur la coupe du Jurassique moyen de la plage de Villers-sur-Mer (Calvados), Bull. Soc. géol. France (4), **IV**, 106.
Douvillé R., 1910. Céphalopodes calloviens d'Argences, Mém. Soc. Linn. Normandie, **XXIII**, 121.
Douvillé R., 1912. Etudes sur les Cardiocératidés de Dives, Villers-sur-Mer et quelques autres gisements, Mém. Soc. géol. France, **XIX**, № 45.
Douvillé R., 1912a. Etude sur les ammonites oxfordiennes de Villers-sur-Mer, C. R. Soc. géol. France, an. 1912, № 12, 91.
Douvillé R., 1913. Sur deux beaux représentants de l'espèce *Quenstedticeras praecordatum* R. D., Bull. Soc. géol. France (4), **XIII**, 364, pl. VII.
Douvillé R., 1914. Etudes sur les Oppeliidées de Dives et Villers-sur-Mer, Mém. Soc. géol. France, **XXI**, № 48.
Douvillé R., 1915. Etude sur les Cosmocératidés, Mém. Serv. Explic. Carte géol. dét. France (Paris).
Dubar G., 1927. Sur une nouvelle ammonite charmouthienne de Normandie, Bull. Soc. Linn. Normandie (7), **IX**, 30.
Eudes-Deslongchamps E., 1864. Etudes sur les étages jurassiques inf. de la Normandie, Mém. Soc. Linn. Normandie, **XIV**.
Gerard C., 1937. Les Ammonites argoviennes du Poitou, Bull. Soc. géol. France (5), **VI**, 181.
Gérard C., Contaut H., 1936. Les ammonites de la zone à *Peltoceras athleta* du Centre-Ouest de la France, Mém. Soc. géol. France (N. S.), **XIII**, mém. 29.
Glangeaud P., 1895. Le Jurassique à l'ouest du Plateau Central, Bull. Serv. Carte geol. France, **VIII**, № 50.
Glangeaud P., 1896. Sur la faune de passage du Bajocien au Bathonien au sud du détroit de Poitou, Bull. Soc. géol. France (3), **XXIV**, 488.
Grossouvre A., de, 1891. Sur le Callovien de l'Ouest de la France et sur sa faune, Bull. Soc. géol. France (3), **XIX**, 247.
Grossouvre A., de, 1922. L'Oxfordien moyen des environs de Niort, Bull. Soc. géol. France (4), **XXI**, 297, pl. XV.
Guillaume L., 1925. Observations sur le Bathonien sup. de l'une des carrières de Ranville (Calvados), Bull. Soc. Linn. Normandie (7), **VIII**, 46.
Guillaume L., 1927. Note préliminaire sur le Bathonien du Bessin, C. R. Soc. géol. France, 1926 (1927), 168.
Guillaume L., 1927a. Observations sur le Bathonien moy. et sup. de la région au nord et à l'est de Caen, C. R. Soc. géol. France, 1927, 123.
Guillaume L., 1927b. Note préliminaire sur les couches de passage du Bajocien au Bathonien dans la région de Port-en-Bessin (Calvados), Ibid., 137.
Guillaume L., 1927c. Revision des Posidonomyes jurassiques, Bull. Soc. géol. France (4), **XXVII**, 217.
Guillaume L., 1928. Observations sur la zone à *Rhynchonella boueti* Dav. à la base du Bathonien sup. de Normandie, Ibid., for 19 Dec. 1927 (1928), 213.
Guillaume L., 1928a. Trois fossiles nouveaux du Bathonien moyen de Normandie, Ibid., for 19 Dec. 1927 (1928), 217.
Guillaume L., 1929. Observations sur les horizons à Céphalopodes du Bathonien moyen dans la région de Caen (Calvados), Ibid., 1929, 173.
Hébert E., 1857. Les mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris (Masson, Paris).

Hébert E., 1860. Du terrain jurassique sup. sur les côtes de la Manche, Bull. Soc. géol. France (2), **XVII**, 300.
Hébert M., Eudes-Deslongchamps E., 1860. Mémoire sur les fossiles de Montreuil-Bellay, Bull. Soc. Linn. Normandie, **V**, 1.
Laffitte R., 1939. Sur l'âge des sables à Trigonies du Jurassique terminal du Pays de Bray, C. R. Soc. géol. France, 155.
Lemoine P., 1911. Géologie du bassin de Paris (Paris).
Lemoine P., 1911a. [Neufchâtel sheet, explanatory marginal notes] (2-me ed.), Carte Géol. dét. France.
Lemoine P., 1930. Considérations sur la structure d'ensemble du Bassin de Paris, Livre Jubilaire, Cent. Soc. géol. France, tome 2, 481.
Lennier G., 1888—1889. Description des fossiles du Cap de la Hève, 1 Partie, Etage Kimméridien (Le Havre).
Mercier J., 1927. Sur l'âge et la faune des assises argileuses de Lion-sur-Mer (Calvados), Bull. Soc. Linn. Normandie (7), **X**, 23.
Mercier J., 1928. Etude sur le contact du Bathonien et du Callovien en Normandie et dans la Sarthe et sur l'équivalent du Cornbrash anglais, Ibid. (8), **I**, 7.
Mercier J., 1931. Observations sur le Bathonien de la région de Saint-Aubin-sur-Mer (Calvados), Ibid. (8), **IV**, 46.
Mercier J., 1931a. Observations sur le Bathonien de la région de Courseulles (Calvados) et sur l'extension de la zone à Terebratula circumdata Desl., Ibid. (8), **IV**, 59.
Mercier J., 1932. Etudes sur les Echinides du Bathonien de la bordure occidentale du Bassin de Paris, Mém. Soc. Linn. Normandie (NS) Géol., **II**.
Mercier J., 1934. Observations sur les dépôts bathoniens dans la zone des récifs en Normandie, Bull. Soc. Linn. Normandie (8), **VII**, 87.
Mercier J., 1935. Un nouveau gisement de *Goniorhynchia boueti* Dav., Ibid. (8), **VIII**, 35.
Mercier J., 1936. Sur la position strat. de *Creniceras renggeri*, Op. en Normandie, Ibid. (8), **IX**, 28.
Mercier J., 1939. Observations sur le Bathonien de la Basse Vallée de l'Orne, Ibid. (9), **X**, 39.
Mouterde R., 1948. Le Lias inf. à l'Ouest de la Châtre (Indre), Bull. Soc. géol. France (5), **XVIII**, 241.
Munier-Chalmas E. C. P. A., 1892. Etude préliminaire des terrains jurassiques de Normandie, C. R. Soc. géol. France (3), **XX**, 161.
Nicolesco C., 1917. Sur un nouveau genre de Périsphinctidés *(Bigotella)* de l'Oolithe ferrugineuse de Bayeux (Calvados), Bull. Soc. géol. France (4), **XVI**, 153.
Parent H., 1939. Présence des Couches à *Hecticoceras retrocostatum* de Gross. et de la base du Bathonien moyen à Amfréville (Calvados), C. R. Soc. géol. France, 1939, 34.
Parent H., 1939a. Présence du Cornbrash à *Zeilleria lagenalis* Schloth. dans la bordure occidentale du Bassin de Paris, Ibid., 50.
Parent H., 1939b. Position des couches à *Hecticoceras retrocostatum* de la Basse Vallée de l'Orne, Ibid., 1939, 81.
Parent H., 1939c. Couches de base du Bathonien moyen de la Basse Vallée de l'Orne, Ibid., 101.
Parent H., 1939d. Cornbrash inf. de Bréville-Bavent (Calvados), Ibid., 1939, 136.
Parent H., 1939e. Cornbrash sup. des coteaux de Bréville (Calvados), Ibid., 1939, 161.
Parent H., 1945. Composition du Bathonien inf. de la Basse-Vallée de l'Orne, Ibid., 1945, 174.
Petitclerc P., 1915. Essai sur la faune du Callovien dans le département des Deux-Sèvres (Vesoul).
Petitclerc P., 1918. Note sur plusieurs espèces d'ammonites... du Callovien moyen des environs de Niort (Deux-Sèvres) (Vesoul).
Petitclerc P., 1921. Description de quelques formes nouvelles d'ammonites Calloviennes du Poitou, etc. (Vesoul).
Petitclerc P., 1921a. Note sur un nouveau *Macrocephalites* pourl a Rauracien des Deux-Sèvres (Vesoul).
Petitclerc P., 1924. Le Callovien de la carrière Molet près de Doux (Deux-Sèvres) (Vesoul).
Pruvost P., 1928. Le sondage de Ferrières-en-Bray, Ann. de l'Office nation. Combustibles liquides, 3 année, livr. 3, 429; also C. R. Acad. Sci. Paris, **CLXXXVI**, 242, 386.
Pruvost P., 1930. Sédimentation et subsidence. Livre Jubilaire, Cent. Soc. géol. France, tome 2, 545.
Respail J., 1901. Contribution à l'étude de la falaise jurassique de Villers-sur-Mer, Feuille des jeunes Naturalistes (4), 31 année, № 365, 366, 368.

Welsch J., 1894. Note sur la zone à *A. zigzag* et *A. ferrugineus* dans le détroit du Poitou, Bull. Soc. géol. France (3), **XXII**, 537.

Welsch J., 1903. Etudes des terrains du Poitou, Bull. Soc. géol. France (4), **III**, 797.

Welsch J., 1928. Contributions à ls connaissance des faunes jurassiques du Poitou, I. Le Lias supérieur de Ligugé-Smarves, près Poitiers (Vienne), C. R. Soc. géol. France, 1928, 145.

Welsch J., 1928a. Contribution à la connaissance des faunes jurassiques du Poitou, II. Etage Bajocien, étude des Sonniniea, C. R. Soc. géol. France, 1928, 179.

Парижский бассейн, восточная часть

Abrard R., 1929. L'équivalent de la zone à *Streblites tenuilobatus* dans l'est du bassin de Paris, Bull. Mus. Hist. Nat. Paris (2), **I**, 166.

Abrard R., 1948. Le Callovien inf. en Basse-Alsace et le détroit franco-germain, C. R. Soc. géol. France, 181.

Authelin C., 1901. Notes strat. [Toarcien] sur l'est du bassin de Paris (Nancy).

Beaudouin J., 1951. Mémoire sur le terrain Kelloway-Oxfordien du Châtillonnais [Coted'Or], Bull. Soc. géol. France (2), **VIII**, 582.

Benecke E. W., 1905. Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg, Abh. Geol. Spezialkarte Elsass-Lothringen (NF), Heft VI.

Bleicher M., 1881. Recherches sur l'Etage Bathonien ou Grande Oolithe des environs de Nancy, Bull. Soc. Sci. Nancy (2), **V**, fasc. **XII**, 91.

Bonte A., 1938. Sur l'âge du Corallien des Ardennes, C. R. Soc. géol. France, 301.

Bonte A., 1939. Sur le Callovien de la bordure septentrionale du Bassin de Paris, C. R. Acsd. Sci. Paris, **CCVIII**, 2006.

Bonte A., 1941. Contribution à l'étude du Jurassique de la bordure septentrionale du Bassin de Paris, Bull. Serv. Carte géol. France, **XLII**, № 205.

Bonte A., 1945. A propos de la limite du Bathonien et du Callovien, C. R. Soc. géol. France, 1945, 154.

Bonte A., 1945a. Les horizons du Callovien dans les environs de Besançon, Ibid., 1945, 17.

Branco W., 1879. Der Untere Dogger Deutsch-Lothringens, Abh. Geol. Spezialkarte Elsass-Lothringen, **II**, Heft 2.

Buvignier A., 1852. Statisque géol., min. et pal. du dépt. de la Meuse.

Chapuis F., 1858. Nouvelles recherches sur les fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg, Mém. Acad. Roy. Belge., **XXXIII**.

Chapuis F., Dewalque G., 1853. Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg, Mém. Cour. et Mém. des sav. Etrang., **XXV** (Brussels).

Collot L., 1917. Les Aspidoceras des couches à minerai de fer de la Côte d'Or, Bull. Soc. géol. France (4), **XVII**, 3.

Corroy G., 1927. Synchronisme des horizons jurassiques de l'est du Bassin de Paris, Bull. Soc. géol. France (4), **XXVII**, 95.

Corroy G., 1929. Le Bajocien sup. et le Bathonien de Lorraine, Bull. Soc. géol. France (4), **XXIX**, 167.

Corroy G., 1932. Le Callovien de la bordure orientale du bassin de Paris, Mém. Carte géol. dét. France (Paris).

Corroy G., 1934. Etude strat. et tect. des régions nord du seuil de Bourgogne et du bassin des eaux minérales vosgiennes, Ann. Fac. Sci. Marseille, **VII**, fasc. 1.

Corroy G., Gérard C., 1933. Le Toarcien de Lorraine et du Bassigny, Bull. Soc. géol. France (3), **III**, 193.

Cossmann M., 1899. Découverte d'un gisement palustre à paludines dans le terrain Bathonien de l'Indre, Bull. Soc. géol. France (3), **XXVII**, 136, 543 и 1900, **XXVIII**, 165.

Dechaseaux C., 1931. L'Oxfordien sup. de la bordure et du Bassin de Paris, Bull. Soc. géol. France (5), **I**, 353.

Douvillé H., 1878. Note sur le Bathonien des environs de Toul et de Neufchâteau (Nancy), Bull. Soc. géol. France (3), **VI**, 568.

Dubar G., 1923. Lias de la feuille de Mézières, Bull. Serv. Carte géol. France, **XXVII**, № 152.

Durand A., 1933. L'étage Kiméridgien dans le départ. de la Meuse et la Haute-Marne, Bull. Soc. géol. France (5), **II**, 293.

Ebray T., 1858—1871. Etudes géol. sur le départ. de la Nièvre (Nevers).

Ebray T., 1858—1862. Etudes pal. sur le départ. de la Nièvre, livr. **I** (mollusca), ch. **VI**, Sur les prototypes de *Scaphites* et des *Hamites* (1860) (Paris).

Fischer J. C., 1953. Note sur les gastéropodes d'un nouveau gîte coquillier du Bathonien des Ardennes, J. Conchyl., **XCIII**, 3.

Frebold H., 1927. Die strat. Stellung des Lothringer Lias, N. Jb. Min. Geol. B.-B., **LIII**, B, 51.
Frebold G., Müllerried F., 1923. Zur Kenntniss des oberen und mittleren Bathoniens in Französisch-Lothringen, N. Jb. Min. Geol. B.-B., **XLIX**, 358.
Gardet G., 1929. Le Bajocien sup. et le Bathonien de Villey-Saint-Etienne (Meurthe-et-Moselle), Bull. Soc. géol. France (4), **XXIX**, 153.
Gardet G., 1943. Sur deux *Clydoniceras* du Bathonien lorrain et ardennais, C. R. Soc. géol. France, 1943, 188.
Gardet G., 1943a. Faciès à polypiers du Bajocien sup. (Dubisien) de l'est de Toul (Meurthe-et-Moselle), Bull. Soc. géol. France (5), **XIII**, 193.
Gardet G., 1947. Le Bathonien de la Lorraine, Bull. Serv. Carte géol. France, **XLV**, № 217.
Gérard C., 1937. Note sur le genre d'ammonites *Haplopleuroceras*, Bull. Soc. géol. France (4), **XXX**, 489.
Gérard C., 1936. Les fossiles [ammonites] Aaléniens du sud-est de la France conservés dans les collections de l'Institut de Géologie de Nancy (Nancy).
Gérard C., 1937. Note sur le genre d'ammonites *Haplopleuroceras*, Bull. Soc. géol. France (5), **VII**, 623.
Gérard C., Bichelonne J., 1934. L'Aalénien ferrugineux du bassin de Longwy (Meurthe-et-Moselle), Bull. Soc. géol. France (5), **III**, 413.
Gérard C., Bichelonne J., 1940. Les ammonites aaléniennes du minerai de fer de Lorraine, Mém. Soc. géol. France (NS), **XIX**, № 42, 1—60, pls. I—XXXIII.
Gérard C., Gardet G., 1938. L'Hettangien et le Sinémurien inférieur et moy. de Meurthe-et-Moselle, Bull. Soc. géol. France (5), **VIII**, 529.
Gérard C., Tétry A., 1938. Le Charmouthien de Meurthe-et-Moselle, Bull. Soc. Sci. Nancy, № 10, 11, p. 167.
Gignoux M., 1950. Géol. Stratigraphique, ed. 4 (Paris).
Gillet S., 1928. Sur le Bajocien sup. et sur le Bathonien de Basse-Alsace, Bull. Soc. géol. France (4), **XXVII**, 443.
Gillet S., 1937. Les ammonites du Bajocien d'Alsace et de Lorraine, Mém. Serv. Carte géol. Alsace Lorraine, № 5 (Strasbourg).
Gillet S., 1937a. Synchronisme des dépots jurassiques en Alsace et dans les régions voisines, Bull. Serv. Carte géol. d'Alsace et de Lorraine, **IV**, 99.
Grossouvre A., de, 1885. L'Oolithe inférieure du bord méridional du bassin de Paris, Bull. Soc. géol. France (3), **XIII**, 355.
Grossouvre A., de, 1887. Sur le système oolithique inf. dans la partie occidentale du bassin de Paris, Bull. Soc. géol. France (3), **XV**, 513.
Grossouvre A., de, 1888. Etudes sur l'étage Bathonien, Bull. Soc. géol. France (3), **XVI**, 366.
Grossouvre A., de, 1897. Oxfordien et Rauracien de l'est et du sud-est du Bassin de Paris, Bull. Serv. Carte géol. France, **IX**, № 58.
Grossouvre A., de 1917. 1. Sur le groupe des *Peltoceras toucasi et transversarium;* 2. Sur *l'Ammonites fraasi* et quelques *Reineckeia* d'Authoison (Haute-Saône), in Petitclerc, 1916—1917, Note sur des fossiles nouveaux, rares ou peu connus (Vesoul).
Grossouvre A., de, 1919. Bajocien-Bathonien dans la Nièvre, Bull. Soc. gèol. France (4), **XVIII**, 337.
Grossouvre A., de, 1925. Sur les faunes du Bathonien, Bull. Soc. géol. France (4), **XXV**, 883.
Grossouvre A., de, 1928. Sur les faunes bathoniennes, C. R. Soc. géol. France, 1928, 95.
Grossouvre A., de, 1930. Notes sur le Bathonien Moyen, Livre Jubilaire, Centenaire Soc. géol. France, tome 2, 361 (Paris).
Guillaume L., 1927. Un nouveau gisement des couches à Teloceras blagdeni auprès de Rosheim (Bas-Rhin), Bull. Assoc. Philomatique d'Alsace et de Lorraine, **VII**, fasc. 3, 157.
Guillaume L., 1941. Contribution à la statig. et à la tecton. du Lias dans la région de Thionville, Bull. Soc. géol. France (5), **XI**, 35.
Haug E., 1886. Mitt. uber die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsass, Mitt. Commiss. geol. Landes-Untersuchung Elsass-Lothringen, **I**, 1.
Hoffet J. H., 1933. Les calcaires de Creué, Bull. Soc. géol. France (5), **III**, 337.
Janensch W., 1902. Die Jurensisschichten des Elsass, Abh. Geol. Specialkarte Elsass-Lothringen (N. F.), **V**.
Joly H., 1908. Le Jurassique inf. et moy. de la bordure NE du Bassin de Paris, Thèse (Nancy).
Joly H., 1914. Etudes sur les marnes à fossiles pyriteux du Callovien et de l'Oxfordien dans l'est de la France, Bull. Soc. géol. France (4), **XIV**, 411.

Joly H., 1936. Les fossiles du Jurassique de la Belgique; 2, Lias inférieur. Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique.

Klüpfel W., 1916. Zur Kenntniss des Lothringer Bathonien, Geol. Rundschau, **VII**, 1.

Klüpfel W., 1917. Üder den Lothringer Jura, Jd. Preuss. Geol. Landesanst, **XXXVIII**, 258.

Klüpfel W., 1921. Der Lothringer Jura. 1. Teil, Lias, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XXXIX.**

Laux N., 1922. Le Toarcien et l'Aalénien dans le bassin d'Esch (Luxembourg).

Lemoine E., 1911. Géol. du Bassin de Paris (Paris).

Lieb F., 1949. Über Brachiopoden des lothringischen mittleren Doggers und ihre strat. Bedeutung, Eclog. Geol. Helvet., **XLII**, № 2, 528.

Loriol P., de, Cotteau, 1868. Monographie pal. et géol. de l'étage Portlandien du départ. de l'Yonne, Bull. Soc. Sci. H. N. Yonne (2), **I**, 437.

Loriol P., de, Royer E., Tombeck H., 1872. Description géol. et pal. des étages jurassiques sup. de la Haute Marne, Mém. Soc. Linn. Normandie, **XVI**.

Maire V., 1905. Faune du Rauracien inf. de la région de Champlitte, Bull. Soc. Grayloise d'Emulation, № 8 (Gray).

Maire V., 1908. Contribution à la connaissance de la Faune des Marnes à *Creniceras renggeri* dans la Franche-Comté septentrionale. 1, Le Callovien et l'Oxfordien inf. à Authoison (Haute-Saône), Bull. Soc. Grayloise d'Emul., № 11, 143.

Maire V., 1928. Ditto, Etude sur les Oppeliidés, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **XII**, mém. 10.

Maire V., 1930. Supplément à la faune du Rauracien inf. de la région de Champlitte, suivi de celle de Chassigny (Hte-Marne) de Charcenne et de Marney (Hte-Saône), Bull. Soc. Grayloise d'Emul. (Gray).

Maire V., 1932. Etude sur les espèces d'ammonites de l'Oxfordien inf. de France-Comté appartenant aux genres *Perisphinctes, Aspidoceras, Peltoceras*, Bull. Soc. géol. France (5), **II**, 21.

Maire V., 1932a. Note complémentaire sur le gisement d'Oxfordien inf. d'Authoison (Haute-Saône) (Gray).

Maire V., 1933. Le Rauracien sup. dans la région Grayloise (Gray).

Maire V., 1938. Contribution à la connaissanse des Cardiocératidés, Mém. Soc. géol. France (N. S.), **XV**, mém. 34.

Maire V., 1938a. Sur quelques espèces oxfordiennes rares ou nouvelles, Bull. Soc. géol. France (3), **VIII**, 43.

Maire V., 1938b. Liste générale des espèces des zones à *Cardioceras praecordatum*, à *C. cardia*, à *C. cordatum* (Gray).

Maire V., 1940. Contribution à la connaissance de la faune de l'oolithe ferrugineuse oxfordienne de Talent (Côte-d'Or), Bull. Soc. géol. France (5), **X**, 263.

Martin J., 1861. De l'étage Bathonien et de ses subdivisions dans la Côte-d'Or, Bull. Soc. géol. France (2), **XVIII**, 640.

Martin J., 1877. Le Callovien et l'Oxfordien du versant méditerranéen de la Côte-d'Or, etc., Mém. Acad. Sci. Dijon (3), **IV**, 1.

Martin J., 1878. Description du groupe Bathonien dans la Côte-d'Or, Mém. Acad. Sci. Dijon (3), **V**, 1.

Maubeuge P. L., 1943. La base du Bajocien sup. des environs de Nancy, Bull. Soc. géol. France (5), **XIII**, 275, 333.

Maubeuge P. L., 1945. Observations à propos de publications récentes sur le Bajocien sup. lorrain, Bull. Soc. Sci. Nancy, № 5 (1945), 6.

Maubeuge P. L., 1945a. Sur la stratig. du sommet de l'Aalénien ferrugineux et de la base du Bajocien dans le bassin de Nancy, Bull. Soc. géol. France (5), **XV**, 405.

Maubeuge P. L., 1946. Données strat. nouvelles sur l'Aalénien ferrugineux (Yeovilien supérieur) de Lorraine et en particulier dans le bassin de Nancy, Bull. Soc. géol. France (5), **XVI**, 477.

Maubeuge P. L., 1946a. Remarques sur la stratig. de l'Aalénien ferrugineux... des bassins du nord de la Lorraine et ceux du Luxembourg, Bull. Soc. Sci. Nancy, 1946, № 9, 9.

Maubeuge P. L., 1947. Sur quelques ammonites de l'Aalénien ferrugineux du Luxembourg..., Arch. Inst. Grand-Ducal Luxembourg, Sect. Sci. Nat., etc. (NS), **XVII**, 73.

Maubeuge P. L., 1947a. Observations à propos de quelques ammonites bajociennes du Maconnais, Bull. Soc. Sci. Nancy (NS), **VI**, 25.

Maubeuge P. L., 1948. Données strat. nouvelles sur quelques horizons du Lias de la Belgique, Bull. Soc. Belge Géol., **LVII**, 186.

Maubeuge P. L., 1948a. Sur quelques ammonites du Lias de la Belgique, du Luxembourg, et de la Lorraine septentrionale, Bull. Mus. roy. H. N. Belgique, **XXIV**, 1.
Maubeuge P. L., 1948b. Sur les calcaires silicieux du Bajocien moy. du synclinal de l'Orne (Lorraine), Bull. Soc. Sci. Nancy (NS), **VII**, 24.
Maubeuge P. L., 1948c. Sur un nouvel horizon pal. du Lias sup. et le contact du Lias moy. et sup. dans l'Est de la France, Bull. Soc. géol. France (5), **XVIII**, 59.
Maubeuge P. L., 1949. Revision des ammonites du genre Phlyseogrammoceras, Bull. Inst. Roy Sci. nat. Belgique, **XXV**, 1.
Maubeuge P. L., 1949a. Le Lotharingien en Lorraine centrale, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXVIII**, 411.
Maubeuge P. L., 1949b. De l'émersion du Massif Vosgien au Bajocien supérieur, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXVIII**, 1445.
Maubeuge P. L., 1950. Sur le Bathonien et en particulier sur le Bathonien Lorrain (Privately printed, Nancy).
Maubeuge P. L., 1950a. Observations sur le Lotharingien et le Carixien du Grand-Duché de Luxembourg, Arch. Inst. Grand-Ducal Luxembourg (NS), **XIX**, 357.
Maubeuge P. L., 1950b. Nouvelles recherches strat. et pal. sur l'Aalénien Luxembourgeois, Arch. Inst. Grand-Ducal Luxembourg (NS), **XIX**, 365.
Maubeuge P. L., 1950c. Etudes géol. sur la partie occidentale de la feuille de Toul au 50 000e et en particullier sur les terrains oxfordiens, Bull. Carte géol. France, № 231, **XLVIII**, 77.
Maubeuge P. L., 1950d. Notes phytopaléontologiques sur le Jurassique lorrain, Bull. Soc. Géol. France (5), **XX**, 133.
Maubeuge P. L., 1950e. Nouvelles données strat. sur le Lias de la province de Luxembourg, Bull. Soc. Belge Géol., **LIX**, 231.
Maubeuge P. L., 1951. Sur quelques ammonites rares ou nouvelles du Lias moyen de Belgique, Bull. Inst. roy. Sci. nat. Belgique, **XXVII**, 1.
Maubeuge P. L., 1951a. Les ammonites du Bajocien de la région frontière franco-belge, Mém. Inst. roy. Sci. nat. Belgique (2), fasc. 42.
Maubeuge P. L., 1951b. Stratig. du Lusitanien de la région de Verdun, Bull. Soc. géol. France (6), **I**, 3.
Maubeuge P. L., 1951c. Observations géol. sur la feuille de Longwy au 80 000e, Bull. Carte géol. France, № 232, **XLIX**.
Maubeuge P. L., 1952. Sur le présence de la zone à *Dactylioceras semicelatum* dans le Grand-Duché de Luxembourg, Bull. Soc. Belge Géol., **LX**, 365.
Maubeuge P. L., 1952a. Quelques compléments sur l'âge et la faune de la «marne sableuse de Hondelange» (province de Luxembourg), Bull. Soc. Belge Géol., **LXI**, 210.
Maubeuge P. L., 1952b. Observations sur le stratig. du Bajocien sup. et du Bathonien de la Haute-Marne, Bull. Soc. Sci. Nancy (NS), **XI**, 41.
Maubeuge P. L., 1952c. Notes géol., 2, Bull. Soc. Sci. Nancy (NS), **XI**, 105.
Maubeuge P. L., 1952d. Etudes géol. sur le territoire de la feuille d'Etain, Bull. Soc. Sci. Nancy (NS), **XI**, 65. [Bathonian, Callovian, Oxfordian.].
Maubeuge P. L., 1952e. Existence d'une importante lacune strat. dans le Jurassique moyen haut-marnais, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXV**, 891.
Maubeuge P. L., 1953. Les limites du Séquanien en Lorraine centrale, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXVI**, 1908.
Maubeuge P. L., 1953a. Sur le Callovo-Oxfordien (Argiles de la Woëvre) de la Woëvre septentrionale, C. R. Soc. géol. France, 212.
Maubeuge P. L., 1954. A propos du Jurassique moyen Lorrain: une défense de la paléont. strat., Bull. Soc. Sci. Nancy, Mars 1954 (reprint, 1).
Maubeuge P. L., 1954a. Le Trias et le Jurassique du sud-est de la Belgique, Prodrome Descr. Géol. Belgique, ch. **XI**, 385.
Maubeuge P. L., 1955. Observations géol. dans l'est du Bassin de Paris (Nancy).
Maubeuge P. L., Lieb F., 1950. Sur la chronologie de l'Aalénien-Bajocien du Jura suisse, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXI**, 447—448.
Mouterde R., 1953. Etudes sur le Lias et le Bajocien des bordures N. et NE. du massif central français, Bull. Serv. Carte géol. France, **L**, № 236.
Nicklès M., 1928. Sur la présence de quelques *Macrocephalites* Indo-Malgaches dans le Callovien de Lorraine, C. R. Soc. géol. France, 33.
Panthier A., 1931—1935. Paléontologie nivernaise. Fossiles secondaires. Rauracien (1931); Oxfordien-Argovien (1934—1935).
Petitclerc P., 1916—1917. Note sur des fossiles nouveaux de l'Est de la France (Vesoul).
Poinsot H., 1939. Contribution à l'étude du Callovien et de l'Oxfordien des environs de Dijon, Bull. Sci. Bourgogne, **VIII**, 5.

Reyre D., 1944. Les faciès du Séquanien dans le nord de la Nièvre, Bull. Soc. géol. France (5), **XIII**, 241.

Rouyer C., 1945. Révision de la feuille de Châtillon-sur-Seine au 80 000^e. Serv. Carte Géol. France, B, № 216, **XLV**, 27.

Royer E., 1851. Aperçu sur les terrains corallien et oxfordien de la Haute-Marne, Bull. Soc. géol. France (2), **VIII**, 600.

Salin E., 1935. Monographie des calcaires du Barrois, Bull. Soc. géol. France (5), **V**, 117.

Schirardin J., 1914. Der obere Lias von Barr-Heiligenstein, Mitt. Geol. Landesanst. Elsass-Lothringen, **VIII**, Heft 3.

Schirardin J., 1948. Sur le Callovien de la bordure sous-vosgienne en Basse-Alsace, C. R. Acad. Sci., **CCXXVI**, 415.

Schlippe A. O., 1888. Die Fauna des Bathonien im Oberrheinischen Tieflande, Abh. Geol. Specialkarte Elsass-Lothringen, **IV**, Heft IV (Strasbourg).

Schneider N., 1927. Etude strat. et pal. de l'Aalénien de Gundershofen (Bas-Rhin), Mém. Serv. Carte géol. Alsace Lorraine, № 3 (Strasbourg).

Terquem O., 1855. Paléont. de l'étage inf. de la formation liasique de la province de Luxembourg et de Hettange, Mém. Soc. géol. France (2), **V**.

Terquem O., Jourdy E., 1869. Monographie de l'étage Bathonien dans le Département de la Moselle, Mém. Soc. géol. France (2), **IX**.

Terquem O., Piette E., 1862. Le Lias de la Meurthe, de la Moselle, etc., Bull. Soc. géol. France (2), **XIX**, 322.

Terquem O., Piette E., 1865. Le Lias inf. de l'Est de la France, Mém. Soc. géol. France (2), **VIII**, № 1.

Theobald N., 1950. Paléogéographie du Jurassique sup. dans le Sud-Ouest de l'Allemagne et le Nord-Est de la France, Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Breisgau, **XL**, 123.

Theobald N., Maubeuge P. L., 1950. Paléogéographie du Jurassique inf. et moy. dans le Nord-Est de la France et le Sud-Ouest de l'Allemagne, Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Breisgau, **XXXIX**, 251.

Thiéry P., 1922. Sur la limite du Bathonien et du Bajocien en Lorraine, C. R. Acad. Sci. Paris, **CLXXIV**, 1243.

Thiéry P., 1922a. Le Bajocien sup. de la Lorraine, C. R. Acad. Sci. Paris, **CLXXV**, 38.

Thiéry P., Cossmann M., 1907. Note sur le Callovien de la Haute-Marne, Bull. Soc. Agric. Lett. Sci. Artes Haute-Saône, **MCMVII**, part 2, 69.

Wetzel W., 1924. Beiträge zur Stratig. und Paläogeographie des mittleren Doggers von Nordwesteuropa, Palaeontographica, **LXV**, 155.

Wohlgemuth J., 1881. Contact du Bathonien et du Callovien sur le bord oriental du bassin de Paris, Bull. Soc. géol. France (3), **IX**, 258.

Wohlgemuth J., 1881a. Note sur *l'Ammonites procerus* (Seebach), *Ammonites quercinus* (Terquem et Jourdy), Bull. Soc. Sci. Nancy (2), **V**, fasc. XII, 87.

Wohlgemuth J., 1883. Recherches sur le Jurassique Moyen à l'est du bassin de Paris, Bull. Soc. Sci. Nancy (2), **VI**, fasc. XV.

Восточная и южная окраины Центрального массива

Agadèle H., 1937. Les formations dolomitiques du Jurassique dans la région des Causses, C. R. Soc. géol. France, 232.

Agadèle H., 1939. Les Causses Majeurs, Sci. Nat., **I**, № 3, 80.

Boisse de Black Y., 1933. Le détroit de Rodez et ses bordures crystallines, Bull. Serv. Carte géol. France, **XXXVI**, 188.

Brun P., de, 1929. Note sur le Bathonien de Montchaud près de Saint-Brès (Gard), C. R. Soc. géol. France, 1929, 67.

Coquand H., 1875. Note sur les calcaires coralliens à *Terebratula repelliana* de la Basse — Provence et du Languedoc, Bull. Soc. géol. France (3), **III**, 670.

Cox L. R., Maubeuge P. L., 1950. Révision de la faune de mollusques de l'horison des Stipites du Larzac (Bathonien saumâtre), Mem. Soc. Etudes Pal. et Palethnog. Provence, **XI**, № 4, 1 (Marseille).

Djanélidzé A., 1922. Les *Spiticeras* du Sud-Est de la France, Mém. Carte géol. dét. France.

Djanélidzé A., 1922a. Datmasiceras, un sous-genre nouveau du genre Hoplites, Bull. Soc. géol. France (4), **XXI**, 256.

Dumortier E., 1864—1874. Etudes pal. sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône,

I—IV (Paris) (I, 1864, Infra-Lias; II, 1867, Lo. Lias; III, 1869, Mid. Lias; IV, 1874, Upper Lias).
Dumortier E., 1871. Sur quelques gisements de l'Oxfordien inf. de l'Ardèche (Paris, Lion).
Dumortier E., Fontannes F., 1876. Description des ammonites de la Zone à *Ammonites tenuilobatus* de Crussol (Ardèche), Mém. Acad. Lyon, **XXI**.
Fontannes F., 1879. Description des ammonites des calcaires du Château de Crussol, Ardèche (Zones à *Opellia tenuilobata* et *Waagenia beckeri*) (Paris, Lyon).
Lissajous M., 1907—1912. Jurassique Mâconnais. Fossiles caractéristiques, Bull. Soc. Hist. nat. Mâcon, **III**.
Lissajous M., 1910. Couches à *Ostrea acuminata* et Fuller's Earth, Bull. Soc. géol. France (4), **X**, 245.
Lissajous M., 1923. Etude sur la faune du Bathonien des environs de Mâcon, Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon, mém. 3. [Posthumous.]
Marzloff D., others, 1936. Etude sur la faune du Bajocien sup. du Mont d'Or Lyonnais (Ciret), Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **XXVIII**, mém. 9.
Maubeuge P. L., 1949. Sur la paléont. de l'horizon des Stipites du Larzac, C. R. Soc. géol. France, № 9, 210.
Mazenot G., 1939. Les Palaeohoplitidae tithoniques et Berriasiens du Sud-Est de la France, Mém. Soc. géol. France (NS), mém. 41.
Monestier J., 1921. Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien sup. du sud-est de l'Aveyron, Mém. Soc. géol. France, № 54.
Monestier J., 1928. Resherches sur le polymorphisme et la phylogénie des Amalthéidés domériens d'après les matériaux aveyronnais, Mém. Soc. Lett. Sci. Artes Aveyron, **XXII**, 61.
Monestier J., 1931. Ammonites rares ou peu connues et ammonites nouvelles du Toarcien moy. de région sud-est de l'Aveyron, Mém. Soc. géol. France (NS) **VII**, № 15, 1.
Monestier J., 1934. Ammonites du domérien de la région sud-est de l'Aveyron, Mém. Soc. géol. France (NS), № 23.
Nicklès R., 1907. La série liasique dans la région de Tournemire (Aveyron), Bull. Soc. géol. France (4), **VII**, 569.
Oppel A., 1865. Geognostische Studien im Ardèche-Département, Pal. Mitt., **V**, 305.
Oppel A., 1866. Über die Zone des *Ammonites transversarius*, Geog.-Pal. Beiter., **I**, 207.
Parent H., 1942. Bradfordien, Cornbrash et Callovien du Maconnais, Bull. Soc. géol. France (5), **XII**, 133.
Pictet F. J., 1867. Etudes pal sur la faune à *Terebratula diphyoides* de Berrias (Ardèche), Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, **XVII**, 43—131, pls. 8—28 (Melanges paléontologiques, **II**).
Renz C., Renz O., 1950. Die Paroniceraten im südfanzösischen Toarcien von Aveyron, Verh. Schweiz. Naturf. Ges., **CXXX**, 171.
Reynès P., 1868. Essai de géol. et de palèont. aveyronnaises (Paris).
Reynès P., 1879. Monographie des ammonites. Atlas only. (Marseilles, Paris).
Riaz A., de, 1907. Note sur l'étage Toarcien de la région Lyonnaise, Bull. Soc. géol. France (4), **VI**, 607.
Riche A., 1896. Sur la présence de la zone à *Lioceras concavum* dans le Mont d'Or Lyonnais, Bull. Soc. géol. France (3), **XXIV**, 766.
Riche A., 1904. Etude strat. et pal. sur la zone à *Lioceras concavum* du Mont d'Or Lyonnais, Ann. Univ. Lyon, **I**, fasc. 14.
Riche A., Roman F., 1921. La Montagne de Crussol, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **I**.
Roché P., 1939. Aalénien et Bajocien du Maconnais, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **XXXV**, mém. 29.
Roche P., 1943. Sur les couches dites à *Ammonites blagdeni* du Mont d'Or Lyonnais, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **XXXVI**, mém. 30.
Roman F., 1897. Recherches strat. et pal. dans le Bas-Languedoc (Thése, Paris, Lyon).
Roman F., 1913. Etude sur la faune de céphalopodes de l'Aalénien sup. de la vallée du Rhone (Zone à *Ludwigia concava*), Ann. Soc. Linn. Lyon (NS), **LX**, 63.
Roman F., 1924. Le Càllovien de Naves, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **VI**, mém. 5.
Roman F., 1926. Géologie Lyonnaise (Paris).
Roman F., 1935. La faune des Minerais de Fer des environs de Privas, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **XXVII**, mém. 23.
Roman F., 1936. Géol. of the Rhône valley (Lyons-Crussol), Proc. Geol. Assoc., **XLVII**, 153.
Roman F., 1937. Liste des types et échantillons figurés conservés à la Faculté des Sciences de Lyon et dans les Musées d'Hist. Nat. de Lyon et de Chambéry, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **XXXIII**.

Roman F., 1950. Le Bas-Vivarais. Actualités Sci. et Indust. 1090, Géologie Régionale de la France, **VI** (Posthumous).
Roman F., Royer P., 1923. Sur quelques ammonites de la zone à *Ludwigia murchisonae* du Lyonnais, Trav. Lab. Géol. Lyon, mém. 4.
Roman F., Mazenot G., 1937. Découverte d'une faune pryiteuse d'âge tithonique sup. aux environs de Chomérac (Ardèche), Bull. Soc. géol. France (5), **VII**, 179.
Roman F., Petouraud C., 1927. Etude sur la faune du Bajocien sup. du Mont d'Or Lyonnais (Ciret): Céphalopodes, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **XI**, mém. 9.
Roquefort C., Daguin F., 1929. Le Lias moy. et sup. du versant sud du Causse du Larzac (Hérault), Bull. Soc. géol. France (4), **XXIX**, 251.
Sayn G., Roman F., 1928—1930. Monographie strat. et pal. du Jurassique Moyen de la Voulte-sur-Rhône, Trav. Lab. Géol. Lyon, mém. 11.
Stchepinsky V., 1937. Le Lias [Domerian, Toarcian] du Durfort (Gard), Bull. Soc. géol. France (5), **VII**, 593.
Tintant H., 1942. Observations sur le Callovien et l'Oxfordien du Pic Saint-Loup (Hérault), C. R. Soc. géol. France, 1942, 148.
Tintant H., others, 1946. Lacunes dans le Callovien et l'Oxfordien au sud des Cévennes, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXIII**, 814.
Tintant H., Gottis M., 1947. Les variations de faciès du Callovien et de l'Oxfordien entre les Cévennes et la Méditerranée, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXIV**, 1293.
Toucas A., 1889. Nouvelles observations sur le Jurassique sup. de l'Ardèche, Bull. Soc. géol. France (3), **XVII**, 729.
Toucas A., 1890. Etude de la faune des couches tithoniques de l'Ardèche, Bull. Soc. géol. France (3), **XVIII**, 560.
Yin T., 1931. Etude de la faune Tithonique coralligène du Gard et de l'Hérault, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **XVII**, mém. 14.

Юрские горы

Anderson F. W., 1951. Note sur quelques ostracodes fossiles du Purbeckien de Suisse, Arch. des Sciences, **IV**, fasc. 3, 209.
Arkell W. J., 1946. A revision of the Upper Oxfordian ammonites of Trept (Isère) figured by de Riaz, Geol. Mag., **LXXXIII**, 129.
Aubert D., 1943. Monographie géol. de la Vallée de Joux (Jura vaudois), Beitr. Geol. Karte Schweiz (NS), 78 (108).
Aubert D., 1945. Le Jura et la tectonique d'écoulement, Mém. Soc. Vaud. Sic. Nat., **VIII**, № 1.
Aubert D., 1947. Rapport entre les faciès des terrains secondaires et les plissements jurassiens, Bull. Lab. Géol. Univ. Lausanne, № 84, 28 (tectonic map).
Baumberger E., 1903—1910. Fauna der untern Kreide im westschweizerischen Jura, Abh. Schweiz. Pal. Ges., **XXX—XXXVI**.
Blanchet F., 1923. La faune du Tithonique inf. des régions subalpines et ses rapports avec celle du Jura franconien, Bull. Soc. géol. France (4), **XXIII**, 70.
Blondet H., 1935. Les *Oekotraustes* du Bathonien de Chanaz, Bull. Soc. Hist. nat. Savoie (4) **XXIII**, 209.
Blondet H., 1935a. Les *Hectioceras* de Trept et Optevoz, Bull. Soc. Hist. nat. Savoie (4) **XXIII**, 203.
Blondet H., 1935b. Sur quelques ammonites rares de la région de Crémieu (Callovian), Bull. Soc. Hist. nat. Savoie (4) **XXIII**, 221, 2 figs.
Bonte A., 1943. Le rôle du sel dans la tectonique du Jura, C. R. Soc. géol. France, 34.
Bourgeat E., 1887. Recherches sur les formations coralligènes du Jura méridional, Thèse Fac. Sci. Paris (Lille).
Bovier E., 1931. Etude strat. du Lias de la région de Champfromier (Jura français), Arch. phys. nat. (5) **XIII**, 251, 283.
Brändlin E., 1911. Zur Geol. des nördlichen Aargauer Tafeljura zwischen Aare und Fricktal, Anaug. Dissert. Univ. Basel.
Braun L., 1920. Geol. Beschreibung von Blatt Frick im Aargauer Tafeljura, Verh. Naturf. Ges. Basel, **XXXI**, 189.
Butticaz P., 1943. Ammonites séquaniennes du Reculet (Jura français), Schweiz. Pal. Abh., **LXIV**.
Carozzi A., 1948. Etude strat. et micrographique du Purbeckien du Jura suisse, Thèse No. 1122, Inst. de Géol. Univ. Genève.
Carozzi A., 1954. Sédimentation rythmique en milieu corallien; le Jura sup. du Grand-Salève, Arch. Sci., **VII**, 65 (Genève).
Choffat P., 1877. Note sur les soi-disant calcaires alpins du Purbeckien, Bull. Soc. géol. France (3), **V**, 564.

Choffat P., 1878. Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura occidental et le Jura méridional, Mém. Soc. d'Emul. Doubs (5), **III**, 1.
Clerc M., 1904. Étude mon. des fossiles du Dogger de quelques gisements classiques du Jura Neuchatelois et Vaudois, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXXI**.
Contejean C., 1859. Etude de l'étage Kimméridien dans les environs de Montbéliard, Mém. Soc. d'Emul. Doubs (3), **IV**, 1.
Delhaus W., Gerth H., 1912. Geol. Beschreibung des Kettenjura zwischen Reigoldswil (Baselland) und Oensingen (Solothurn), Geol. Pal. Abh. Jena (NF), **XI (XV)**, Heft 1.
Donze P., 1948. Les Périsphinctidés du Tithonique inf. de la Croix-de-Saint-Concors près Chambery (Savoie), C. R. Soc. géol. France, 1948, 183.
Donze P., 1948a. *Paraberriasella,* nouveau genre de Périsphinctidés, Bull. Soc. géol. France (5), **XVIII**, 237.
Donze P., 1950. Le Purbeckien dans le Chaînon jurassien Montagne des Princes — Gros Foug — Mont Clergeon — Chambotte — Corsuet (Savoie, Haute-Savoie), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXX**, 1475.
Donze P., 1951. Les formations de la limite Jurassique-Crétacé dans les massifs subalpins de Bauges et de la Chartreuse, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXII**, 862.
Dreyfuss M., 1954. Le Jura dans les mers du Jurassique sup., Mém. Soc. géol. France (NS), **XXXIII**.
Dreyfuss M., Tintant H., 1946. Age de l'oolithe ferrugineuse de la région Pontarlier, C. R. Soc. géol. France, № 13, 270.
Erni A., 1934. Zur Stratig. und Paläont. des Callovien und Oxfordien im Weissensteingebiet (Kt. Solothurn) Mitt. Naturf. Ges. Solothurn, **X**, 107.
Erni A., 1941. Demonstration eines wohlerhaltenen *Oxycerites* sp. aus den Varians-Schichten von Schönmatt bei Arlesheim, Verh. Schweiz. Naturf. Ges., **CXXI**, 144.
Erni A., 1942. Zur Stratig. und Paläont. des oberen Braunen Jura in der Gegend des Unteren Hauensteins, Eclog. Geol. Helvet., **XXXIV**, 160.
Fallot P., Corroy G., Gardet G., 1933. Données strat. et tecton. sur la feuille de Montbéliard, Bull. Serv. Carte géol. France, **XXXIV**, № 181.
Favre J., Jeannet A., 1934. Le Jura. Guide Géol. de la Suisse, Fasc. 1, 42 (Soc. Géol. Suisse; Basel).
Guerin S., 1954. Sur la présence de Lias fossilifère entre Thiorette et Turgon (Jura), C. R. Soc. géol. France, 187.
Gidon P., 1948. Sur l'extension des faciès coralligènes dans le Berrias des environs de Chambéry, C. R. Soc. géol. France, 284.
Greppin E., 1898. Descr. des fossiles du Bajocien sup. des environs de Bale. Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXV**.
Grosjean M., 1922. Les schistes toarciens du départ. du Doubs, Thèse Univ. Besançon.
Guerin S., 1954. Sur la présence de Lias fossilifère entre Thiorette et Turgon (Jura), C. R. Soc. Géol. France, 157.
Heim A., 1919. Geologie der Schweiz, Bd. 1, Molasseland und Juragebirge (Leipzig).
Jeannet A., 1951. Stratig. und Palaeont. des oolithischen Eisenerzlagers von Herznach und seiner Umgebung, Britr. Geol. Schweiz, Geotechn. Ser., **V**, Lief. **XIII**.
Jeannet A., Junod C.—D. 1925—1926. Sur les terrains qui forment la limite du Dogger et du Malm dans le Jura Neuchatelois, Bull. Soc. Neuchat. Sci. Nat., **XLIX**, 166; L, 101.
Joukowsky E., Favre J., 1913. Monographie géol. et pal. du Salève, Mém. Soc. phys. hist. nat. Genève, **XXXVII**, fasc. 4.
Lee G. W., 1905. Contribution à l'étude strat. et pal. de la Chaîne de la Faucille, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXXII**.
Lees G. M., 1952. Foreland folding, Quart. J. Geol. Soc., **CVIII**, 1.
Lemoine E., 1932. Essai sur l'évolution du genre *Hecticoceras* dans le Callovien de la Chaîne du Mont-du-Chat, Trav. Lab. Géol. Lyon, fasc. **XIX**, mém. 16.
Leuthardt F., 1926. Ueber einige seltene Fossilien des Bajocien aus der Umgebung vin Liestal, Eclog. Geol. Helvet., **XIX**, 753.
Leuthardt F., 1928. Ueber die Fauna der Birmensdorferschichten im Schweizerjura, Eclog. Geol. Helvet., **XXI**, 256.
Lieb F., 1944. Die Brachiopoden des schweizerischen Doggers und ihre strat. Bedeutung, Eclog. Geol. Helvet., **XXXVI**, 256.
Lieb F., 1946. Die Brachiopoden des mittleren Doggers des schweizerischen Juras und ihre strat. Bedeutung, Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland, **XV**, 119. Also 1949, Eclog. Geol. Helvet., **XLII**, 527.
Lieb F., 1951. Die Ammonitenhorizonte der Murchisonaeschichten des nordschweizerischen Juragebirges, Eclog. Geol. Helvet., **XLIV**, 450.

Lieb F., 1954. Neue Beiträge zur Erforschung der Ammonitenhorizonte der Murchisonaeschichten des schweizerischen Juragebirges, Eclog. Geol. Helvet., **XLVI**, 286.
Loriol P., de, 1876—1878. Monographie pal. des couches de la zone à *Ammonites tenuilolbatus* de Baden (Argovie), Mém. Soc. Pal. Suisse, **III**.
Loriol P., de, 1880—1881. Monographie pal. des couches de la zone à *Ammonites tenuilobatus* (Badener Schichten) d'Oberbuchsiten et de Wangen (Soleure), Mém. Soc. Pal. Suisse, **VII**, **VIII**.
Loriol P., de, 1894. Études sur les mollusques du Rauracien inf. du Jura Bernois, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXI**.
Loriol P., de, 1895. Étude sur les mollusques du Rauracien sup. du Jura Bernois, Mém. Pal. Soc. Pal. Suisse, **XXII**.
Loriol P., de, 1896—1897. Étude sur les mollusques de l'Oxfordien sup. et moy. du Jura bernois, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXIII—XXIV**.
Loriol P., de, 1898—1899. Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inf. ou Zone à *Ammonites renggeri* du Jura bernois, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXV—XXVI**.
Loriol P., de, 1900. Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inf. ou Zone à *Ammonites renggeri* du Jura lédonien, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXVII**.
Loriol P., de, 1901. Etude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien sup. et moy. du Jura bernois. Supplt. I, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXVIII**.
Loriol P., de, 1902—1904. Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien sup. et moy. du Jura lédonien, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXIX**, **XXX**, **XXXI**.
Loriol P., de, Jaccard A., 1865. Étude géol. et pal. de la formation d'eau douce infracrétacée du Jura, Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, **XVIII**, 3.
Maillard C., 1884, 1886. Invertébrés du Purbeckien du Jura, et Supplement, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XI**, **XII**.
Margerie E., de, 1922—1936. Le Jura, **I** (1922), **II** (1936), Mém. Explic. Carte géol. dét. France.
Maubeuge P. L., 1950. Sur l'âge de la Grober Oolith du Jura suisse et des Ferrugineus-Schichten de Bade, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXI**, 1253.
Maubeuge P. L., Lieb F., 1950. Sur la chronologie de l'Aalénien—Bajocien du Jura suisse, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXI**, 447.
Mazenot G., 1935. Sur les faunes d'ammonites de la limite jurassico—crétacée de l'Europe centrale et de l'Argentine, C. R. Soc. géol. France, 253.
Mazenot G., 1939. Les Palaeohoplitidae tithoniques et berriasiens du Sud-Est de la France, Mém. Soc. géol. France (N. S.) **XVIII**, mém. 41.
Moesch C., 1867. Der Aargauer Jura (Bern).
Moret L., 1933. Sur la géol. de l'extrémité septentrionale du Semnoz pres Annecy et sur les limites méridionales des lagunes purbeckiennes, Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, **XVII**, 76.
Moret L., Pachoud A., 1948. Sur l'âge du calcaire grossier de Montagnole, près Chambéry (Savoie) C. R. Soc. géol. France, 1948, 97.
Mouterde R., 1948. Le Lias de Saint-Quentin-Fallavier (Isère), C. R. Soc. géol. France, 172.
Mühlberg M., 1898. Ueber die Beziehungen des Hauptrogensteins der Schweiz zum Dogger im benachbarten schwäbischen Faciesgebiet, Ber. Versamml. oberr. geol. Ver., 31, Tuttlingen, 1898; and 1900, Eclog. Geol. Helvet., **VI**, 259.
Mühlberg M., 1900. Über die Stratig. des Braunen Jura im nordschweizerischen Juragebirge, Eclog. Geol. Helvet., **VI**, 293.
Parona C. F., Bonarelli G., 1897. Sur la faune du Callovien inf. (Chanasien) de Savoie, Mém. Acad. Sci. Belles-Lettres et Arts Savoie (4), **VI**, 35.
Pelletier M., 1950. L'âge des calcaiges à entroques et des calcaires à polypiers du Bajocien dans le Jura méridional, C. R. Soc. géol. France, 293.
Pelletier M., 1952. Utilisation possible des polypiers pour la stratig. du Malm jurassien, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXV**, 1664.
Pelletier M., 1953. Observations strat. sur les formations corralligènes du Bugey (Ain), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXVII**, 1540.
Petitclerc P., 1906. Le Calloviens de Baume-les-Dames (Doubs) (Vesoul).
Petitclerc P., 1918. Note sur un *Pachyceras* du Rauracien inf. des environs d'Ornans (Doubs), Bull. Soc. Hist. nat. Doubs, **XXXI**, (1919), 9 pl. **II**.
Pgaehler-Erath Irene, 1938. Sur quelques Grossouvria et Choffatia du Callovien de Chézery (Jura français), Mém. Soc. Pal. Suisse, **LX**, 1.
Piroutet M., 1919. Sur le Callovien des environs de Salins (Jura) Bull. Soc. géol. France (4), **XVIII**, 257.
Piroutet M., 1920. Sur la succession d'horizons d'ammonites du Toarcien et l'Aalénien des environs de Salins, Jura, Bull. Soc. géol. France (4), **XIX**, 15.

Riaz A., de, 1895. Étude sur les étages jurassiques moy. et sup. des cantons de Crémieu et du Morestel (Isère), Bull. Soc. géol. France (3), **XXIII**, 366.
Riaz A., de, 1898. Description des ammonites des couches à *Peltoceras transversarium* (Oxfordien sup.) de Trept (Isére) (Paris etc.).
Riaz A., de, Riche A., Roman F., 1913. Les minerais de fer, l'Aalénien et le Bajocien de la région Lyonnaise, Bull. Soc. geol. France (4), **XIII**, 76.
Riche A., 1893. Étude strat. sur le Jurassique inf. du Jura méridional, Ann. Univ. Lyon, **VI**, 1—396.
Rollier L., 1911. Les Faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les régions voisines, Mém. Fondation Schnyder von Wartensee (Zurich).
Roman F., 1926. Géol. Lyonnaise (Paris).
Roman F., Blondet H., 1926. Le Callovien et l'Oxfordien de l'ile de Crémieu (Isère), Bull. Soc. géol. France (4), **XXV**, 375.
Ronchadzé J., 1917. Périsphinctes de l'Argovien de Chézery et de la Faucille, Thése Fac. Sci. Univ. Genève, № 590.
Salfeld H., 1914. Die Gliederung des oberen Jura in Nordwesteuropa, N. Jb. Min. Geol., B.—B., **XXXVII**, 125.
Sauer K., 1953. Beiträge zur Stratig. von Callovien und Oxfordien am Südwestfuss und auf der Südostabdachung des Schwarzwaldes, Jahresber. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver. (NF), **XXXIV**, 52.
Schmassmann H., 1945. Stratig. des mittleren Doggers der Nordschweiz (Dissert. Univ. Basel), Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland, **XIV** (1944), 13.
Schmassmann H., 1950. Geschichte der geol. Forschung im Baselbiet, 1900—1949. Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland, **XVIII**, 41.
Schmidt C., others, 1924. Die Bohrungen von Buix bei Pruntrut und Allschwil bei Basel, Beitr. Geol. Schweiz., Geotech. Ser., Lief X.
Sindovski K. M., 1937. Der Hauptrogenstein im Breisgau, Ber. Naturf. Ges. Freiburg, **XXXV**.
Spath L. F., 1931. On the contemporaneity of certain ammonite beds (in the Lower Lias) in England and France, Geol. Mag., **LXVIII**, 182.
Strübin K., 1900. Ein Aufschluss der Sowerbyi-Schichten im Basler Tafeljura, Eclog. Geol. Helvet., **VI**, 332.
Strübin K., 1903. Eine Harpocerasart aus dem untern Dogger (Sauzei Zone), Abh. Schweiz. Pal. Ges., **XXX**, 1.
Thurmann J., Étallon A., 1861—1864. Lethea Bruntrutana, ou étude pal. et satrt. sur le Jura Bernois et en particulier les environs de Porrentruy.
Tintant H., 1946. L'âge de la dalle nacrée et de l'oolithe ferrugineuse du Jura méridional, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXIII**, 98.
Tornquist A., 1894. Über Macrocephaliten im Terrain-à-Chailles, Abh. Schweiz. Pal. Ges., **XXI**.
Tsytovitch X., de, 1911. *Hecticoceras* du Callovien de Chézery, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXXVII**, 1.
Waagen W., 1864. Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz, Preisschrift Univ. München.
Wittmann O., 1949. Zur Stratig. des Doggers längs der Rheintalflexur bei Lörrach und am Rottler Schloss, Ber. Naturf. Ges. Freiburg. i. Br., **XXXIX**, 148.

Швабский и Франконский Альб

Abel O., 1922. Am Strande von Solnhofen in Bayern in der Oberjurazeit, Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit, **VIII** (Jena).
Aldinger H., 1953. Die Herkunft der sandigen Ablagerungen im schwäbischen Lias und Dogger, N. Jb. Geol. Pal., Abh. 97, 220.
Ammon L., von, 1875. Die Jura-Ablagerungen zwischen Regensburg und Passau. Preisschrift Univ. München.
Ammon L., von, 1891. Die Gliederung der Wissjura-Schichten in Franken, in Gümbel's Geognostische Beschreibung der fränkischen Alb, 101 (Kassel).
Ammon L., von, 1891a. Die Versteinerungen des fränkischen Lias, in Gümbel, Geognost. Beschreibung des Königreichs Bayern.
Arkell W. J., 1951. Monog. English Bathonian Ammonites, part 1, Pal. Soc.
Arkell W. J., 1951a. A Middle Bathonian ammonite fauna from Schwandorf, Northern Bavaria, Schweiz. Pal. Abh., **LXIX**, 1.
Berckhemer F., 1922. Beschreibung wenig bekannter und neuer Ammonitenformen aus dem oberen Weissen Jura Württembergs, Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, **LXXVIII**.

B e r c k h e m e r F., 1924. Obere Weisser Jura (Brenztal, Heidenheim, Württemberg), Mitt. Württ. Naturaliensammlung in Stuttgart, № 103, 11.
B e s s l e r J., 1935. Zur Kenntniss des Lias Delta (Amaltheenschichten) der Langenbrückener Senke, Jahresber. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., **XXIV**, 82.
B e u r l e n K., 1924. Über einige neue und seltene Ammoniten aus dem Lias Delta des Schwäbischen Jura, Zbl. Min. Geol., 147.
B e u r l e n K., 1925. Einige Bemerkungen zur Sedimentation in dem Posidonienschiefer Holzmadens, Jahresber. Mitt. Oberrh. geol. Ver., Jahrg., 1925, 298.
B e u r l e n K., 1926. Strat. Untersuchungen im Weissen Jura Schwabens, N. Jb. Min. Geol., B. B. **LVIB**, 78, 161.
B o z e n h a r d t T., 1936. Zur Stratig. und Bildungsgeschichte des Braun Jura Beta in Nordostwürttemberg, Inaug.-Dissert. Stuttgart.
B r o c k a m p B., others, 1944. Zur Paläogeographie und Bitumenführung des Posidonienschiefers im deutschen Lias, Reichsamt für Bodenforschung, Arch. Lagerstättenf., Heft 77, 59, 4 pls.
D i e t e r i c h E., 1940. Stratig. und Ammonitenfauna des Weissen Jura Beta in Württemberg, Jahresh. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg, **XCVI**, 1—40, 6 figs., 2 pls.
D o r n C., 1916. Beiträge zur Stratig. der Grenzschichten vom braunen zum weissen Jura am Westrande der Fränkischen Schweiz, Sitzungsber. Phys.-Mediz. Soz. Erlangen, **XLVIII**, 89.
D o r n C., 1922. Zur Stratig. des Mittleren und Oberen Doggers in der Umgebung von Ebermannstadt (nördliche Frankenalb) (Beitr. Geol. Nordbayern, L. Krumbeck, Pt. VII), Sitzungsber. Phys.-Mediz. Soz. Erlangen, **LII—LIII** (1920—1), 1—54.
D o r n C., 1923. Neue oder weinig bekannte Ammoniten des unteren Malm der Frankenalb, Jahresb. Oberrhein. Geol. Ver., **XII**, 49.
D o r n C., 1923a. Aspidoceraten des untersten Malm in der nördlichen Frankenalb, Jahresber. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver.
D o r n P., 1923. Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung des Opalinus Tones im nördlichen Frankenjura, Jahresber. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver.
D o r n P., 1925. Das Auftreten der Gattung *Ringsteadia* Salfeld im unteren Malm der nördlichen Frankenalb, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXVII**, 529.
D o r n P., 1926. Der unterste Malm der Frankenalb und seine Perisphincten, Zbl. Min. Geol., B. Jahrg. 1926, 321.
D o r n P., 1927. Die Ammonitenfauna der Parkinsonienschichten bei Thalmässing (Frankenalb), Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XLVIII**, 225.
D o r n P., 1928. Geol. Excursionsführer durch die Frankenalb (Erlangen).
D o r n P., 1930. Die Ammoniten des untersten Malm der Frankenalb, Palaeontographica, **LXXIII, LXXIV.**
D o r n P., 1932. Untersuchungen über fränkische Schwammriffe, Abh. Geol. Landesuntersuch. Bayer. Oberbergamt, Heft 6, 13.
D o r n P., 1935. Die Hammatoceraten, Sonninie, Ludwigien, Dorsetensien und Witchellien des süddeutschen, insbesondere fränkischen Doggers, Palaeontographica, **LXXXII**, Abt. A, 1.
D o r n P., 1936. Paläogeographische Studien über das Jurassische Posidonienschiefermeer Deutschlands, Tübinger Naturwiss. Abh., Heft 15.
D o r n P., 1936a. Die Frage der stratig. Grenze zwischen Opalinus-Ton und Doggersandstein in der Frankenalb, Zbl. Min. Geol. (B), 287.
D o r n P., 1937. Paläogeographie der Riesbarre, N. Jb. Min. Geol., B.-B. 77B, 1.
D o r n P., 1939. Strat.-paläogeographische Untersuchungen im mittleren und oberen Dogger der Frankenalb, N. Jb. Min. Geol., B.-B. **LXXXIIB**, 161.
D o r n P., 1951. Geologie von Mitteleuropa (Nägele, Stuttgart).
E n g e l T., 1894. Die Ammonitenbreccie des Lias Zeta bei Bad Boll., Jahresh. Ver. Naturk. Württemberg, **LI.**
E n g e l T., 1896. Geognostischer Wegweiser durch Württemberg (Stuttgart) (1st ed., 1883).
E n g e l T., 1897. Zwei Grenzbänke im schwäbischen Weissen Jura und ihre Leitammoniten, Jahresh. Ver vaterl. Naturk, Württ., **LIII.**
F i e g e K., 1926. Ein biostratigraphischer Vergleich der Arietenschichten Württembergs und Nordwestdeutschlands, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXVIII** Monatsber., 201.
F i e g e K., 1929. Die Biostratigraphie der Arietenschichten Nordvest-Deutschlands und Württembergs, Palaeontographica, **LXXI**, 68.
F i s c h e r E., 1913. Geol. Untersuchung des Lochengebiets bei Balingen, Geol. Pal. Abh. Jena, **XV** (NS XI), 267.
F i s c h e r E., 1913a. Über einige neue oder in Schwaben bisher unbekannte Versteinerungen des Braunen und Weissen Jura, Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, **LXIX**, 31, pl. V.

Frank M., 1931. Beiträge zur Stratig. und Paläogeographie des Lias Alpha in Süddeutschland, Mitt. Geol. Abteil. Württ. Statist. Landesamts, № 13, 1—24, 3 pls. (Stuttgart).

Frank M., 1937. Ergebnisse neuer Untersuchungen über Fazies und Bildung von Trias und Jura in Südwestdeutschland. II, Jura, Geol. Rundschau, **XXVIII**, 561.

Frank M., 1937a. Paläographischer Atlas von Sudwestdeutschland, Mitt. Geol. Abt. Württemb. Stat. Landesamt (Stuttgart).

Frank M., 1939. Fazies und Bildung des Braunen Juna ε im Bereich der Schwäbischen Alb, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXXXIIB**, 367.

Frank M., 1939a. Die Bedeutung stratigraphisch-fazieller Schichtverfolgung, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XCI**, 377.

Frank M., 1942. Die Schichtenfolge des mittleren Braunen Jura (γ/δ Bajocien) in Württemberg, Jb. Mitt. Oberrh. Geol. Ver. **(NF)**, **XXXI**, **1**.

Frentzen K., 1932. Paläobiologisches über die Korallenvorkommen im oberen Weissen Jura bei Nattheim, Bad. Geol. Abh. Jahrg. IV, Heft 1, 43.

Frentzen K., 1934. Der Lias Delta (Amaltheen-Schichten) im Gebiete zwischen Aselfingen und Aalen, Sitz. Heidelberger Akad. Wiss. (M.-N Kl), Jahrg. 1934, Abh. .2

Frentzen K., 1937. Ontogenie, Phylogenie und Systematik der Amaltheen des Lias Delta Südwestdeutschlands, Abh. Heidelberger Akad. Wiss. (M.-N. Kl), Abh. 23.

Futterer K., 1891. Die Ammoniten des Mittleren Lias von Oestringen Mitt. Grossh. Bad. Geol. Landesanst., **II**, 277.

Geyer O. F., 1953. Die Fauna der oolithischen Trümmerkalke des oberen Malm in Württemberg und ihre Beziehungen zur korallogenen Fazies des Tithon, N. Jb. Geol. Pal., Mh. 3, 130.

Geyer O. F., 1953a. Die Korallenvorkommen im oberen Weissen Jura der Schwäbischen Alb, Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Jahrg., 108, 48.

Greif O., 1914. Strat.-faunistische Untersuchungs-Ergebnisse über die Callovien-Tone des Staffelbergs in Oberfranken, Inaug.-Dissert. Göttingen.

Gümbel C. W., 1865. Geogn. Vert. d. Fränk. Alb. In Riehl, W. H. von, 1860—1868, Bavaria (5 vols, 8 vo) (München).

Gümbel C. W., 1891. Geognostische Beschreibung der Fränkischen Alb (Frankenjura). In Geogn. Beschr. des Königreichs Bayern, **IV**.

Haizmann W., 1902. Der Weisse Jura γ und δ in Schwaben, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XV**.

Hauff B., 1921. Untersuchung der Fossilfundstätten von Holzmaden im Posidonienschiefer des oberen Lias Württembergs, Palaeontographica, **LXIV**, 1.

Hauff B., 1953. Das Holzmadenbuch (Öhringen).

Hennig E., 1923. Geologie von Württemberg (Berlin).

Hennig E., 1943. Der schwäbische obere Weissjura, eine Zusammenschau, N. Jb. Min. Geol., Monatshefte, B, **IV**, 81.

Hoffman K., 1935. Ueber die Keuper-Liasgrenze bei Mundelfingen (Südbaden), Verh. Naturwiss. Ver. Karlsruhe, **XXXI**, 39.

Hoffmann K., 1936—1938. Die Ammoniten des Lias Beta der Langenbrückener Senke: **I**, Beitr. Naturk. Forsch. Südwestdeutschland, **I**, Heft (2), 287 (1936); II, ibid., **III**, Heft 1, 3 (1938).

Hölder H., 1936. Neue Schlotheimien aus den unteren Arietenschichten von Vaihingen auf den Fildern, Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württem., 1936, 1.

Hölder H., 1951. Weisser Jura, Tektonik und Morphologie südwestlich Münsingen, Schwäb. Alb., N. Jb. Geol. Pal., Abh. 93, 379.

Hölder H., 1955. Die Gattung *Taramelliceras* im südwestdeutschen Unter- und Mittelmalm, Palaeontographica, **106A**.

Horn E., 1908. Die Harpoceraten der Murchisonae—Schichten des Donau-Rheinzuges, Mitt. Badisch. Geol. Landesanst., **VI**, Heft 1 (Heidelberg).

Joos O., 1945. Strat.-tektonische Untersuchungen zwischen Kliff und Donau bei Ulm, N. Jb. Min. Geol., **LXXXIXB**, 1.

Kolb R., 1910. Die Kieselspongien des schwäbischen Weissen Jura, Palaeontographica, **LVII**.

Krumbeck L., 1922. Ein neuer Doggeraufschluss in Maximilianshütte bei Burglengenfeld (nördlich Regensburg), Sitzungsber. Phys.-mediz. Soz. Erlangen, **LIII**, 129.

Krumbeck L., 1928. Faltung, untermeerische Gleitfaltug und Gleitstauchung im Tithon der Altmühlalb, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXB**, 113.

Krumbeck L., 1932. Zur Stratig. des Lias Beta in Nordbayern, N. Jb. Min. Geol., **LXVIIIB**, 1.

Krumbeck L., 1936. Stratig. und Faunenkunde des Lias Gamma in Nordbayern, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXXVIII**, 129.

Krumbeck L., 1943. Zur Stratig. und Faunenkunde des Lias Zeta in Nordbayern, Teil I., Z. Deutsch. Geol. Ges., **XCV**, 279.

Krumbeck L., 1947. Notes relating to collections of Gold- and Silver-Ammonites from the Callovian in Northern Bavaria (Germany) (Verlag T. S. Weiss, München).

Kuhn O., 1935. Kurze Übersicht über die Stratig. und Fauna des fränkischen Calloviums, Zbl. Min. Geol., B, 311.

Kuhn O., 1935a. Beiträge zur Fauna des untersten Lias in Schwaben und Franken, Jb. Ver. vaterl. Naturk. Württem., **XCI**, 2, 3, pls.

Kuhn O., 1936. Die Fauna des Amaltheentons (Lias δ) in Franken, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXXVB**, 231.

Kuhn O., 1938. Die Fauna des Dogger Delta der Frankenalb, Nova Acta Leopoldina (NF), **VI**, 125, pls. I—VI.

Kuhn O., 1939. Die Ammoniten des fränkischen Calloviums, Nova Acta Leopoldina (NF), **VI**, № 43, 451, pls. I—X.

Lent C., Steinmann G., (no date). Die Renggerithone im badischen Oberlande, Mitt. Grossh. Badischen Geol. Landesanst, **II**, 615 (Heidelberg).

Lörcher E., 1934. Stratig. und Paläogeog. von Braun-Jura (Dogger) Beta und Ober-Alpha im südwestlichen Württemberg, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXXIIB**, 120.

Maubeuge P. L., 1950. Quelques remarques sur le Jurassique de Bade et Württemberg, Bull. Soc. Sci. Nancy (NS), **IX**, 41.

Maubeuge P. L., 1952. Remarques bio-strat. sur le Bajocien sup. lorrain et allemand (Souabe septentrionale), Bull. Soc. Sci. Nancy (NS), **XI**, 108.

Model R., 1914. Ein Beitrag zur Kenntniss der Ammoniten-Fauna der Macrocephalen-Schichten des nordwestlichen Frankenjura und vorl. Mitt. über das genus *Macrocephalites* (Erlangen).

Model R., 1916. Mitteilung über neue strat.-faunistische Beobachtungen im Jura Frankens (Erlangen, privately printed).

Model R., 1935. Zur Stratig. und Faunistik des schwäbischen Calloviums mit besonderer Berücksichtigung von Franken, Zbl. Min. Geol. B, № 9, 337.

Model R., Kuhn O., 1935. Weitere Beiträge zur Kenntniss des fränkischen Calloviums, Zbl. Min. Geol., B, 468.

Model R., Model E., 1938. Die Lamberti-Schichten von Trockau in Oberfranken; nebst einem Anhang, Castor-Pollux-Zone und Obductus-Lager, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **LVIII**, 631.

Neumayr M., 1870. Jurastudien II, Über Tithonarten im fränkischen Jura, Jb. k. k. geol. Reichsanst., **XX**, 556.

Oppel A., 1853. Der mittlere Lias Schwabens neu bearbeitet, Württem. Jahresh., **X**, 39.

Oppel A., 1856—1858. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, Württem. naturwiss. Jahresh., **XII—XIV** (Stuttgart).

Oppel A., 1862—1863. Über Jurassische Cephalopoden, Pal. Mitt. Mus. kgl. Bayer.-Staates, III, 127—162 (1862), 163—266 (1863).

Pietzcker F., 1911. Ueber die Convoluten aus dem Ornatenton Schwabens, Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württem., **LXVII**, 148.

Pompeckj J. F., 1893—1896. Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura, Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württem., **XLIX**, 151 (1893); **LII**, 277 (1896).

Pompeckj J. F., 1901. Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf, Geognostische Jahresh., **XIV**, 1.

Pompeskj J. F., 1908. Die zoogeographischen Beziehungen zwischen den Jurameeren Nordwest- und Süddeutschlands, I, Jahresber. Niedersächs, Geol. Ver., 10.

Pratje O., 1924. Die Juratransgression im Bereiche von Schwarzwald und Vogesen: eine paläogeographische Studie der Rhät- und Liasschichten (Frankfurt).

Pratje O., 1924a. Lassen sich Wanderungen der Leitammoniten im Lias Alpha zwischen schwäb. Alb und schweizer Jura nachweisen?, Zbl. Min. Geol., 345.

Putzer H., 1939. Der Jura am Keilberg bei Regensburg, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXXXIIB**, 90, 2 pls.

Quenstedt F. A., 1845—1849. Petrefactenkunde Deutschlands, Die Cephalopoden, 1—104 (1845), 105—184 (1846), 185—264 (1847), 265—472 (1848), 472—580 and atlas (1849) (Tübingen).

Quenstedt F. A., 1852. Handbuch der Petrefaktenkunde (Tübingen).

Quenstedt F. A., 1858. Der Jura (Tübingen).

Quenstedt F. A., 1883—1888. Die Ammoniten des Schwäbischen Jura, 3 vols.+3 vols. of atlas (Stuttgart).

Reinecke I. C. M., 1818. Maris protogaei Nautilos et Argonautas (Coburg).

Reuter L., 1905. Dogger-Profile aus dem Gebiet von Neumarkt in der Oberpfalz (Frankenjura), N. Jb. Min., Geol., **I**, 60.

Reuter L., 1908. Die Ausbildung des oberen Braunen Jura im nördlichen Teile der Fränkischen Alb. Inaug.-Dissert. Univ. Erlangen (München).
Reuter L., 1910. Der obere Braune Jura am Leyerberg bei Erlangen, Sitzungsber. Phys.-mediz. Soz. Erlangen, **XLI** (1909), 79.
Reuter L., 1927. Geol. Darstellung des schwäbisch-fränkischen Juras. In Abriss der Geol. von Bayern, Abt. iV, 67 (München).
Rieth A., 1932. Neue Funde spongeliomorpher Fucoider aus dem Jura Schwabens, Geol. u. Pal. Abh. (NF), **XIX**, 255.
Roll A., 1939. Strat. Vergleich zwischen nordwest-europäischem und süddeutschem Oberem Malm, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXVIIIB**, 179.
Roll A., 1932a. Zum Problem der Tithonrelikte auf der nördlichen Frankenalb, Zbl. Min. Geol., B, 444.
Roll A., 1933. Über den Oberen Malm der südwestlichen Frankenalb, Zbl. Min. Geol., B, 553.
Roll A., 1933a. Erosionserscheinungen an der Keuper-Liasgrenze bei Tübingen, Jahresber. Mitt. Oberrhein. geol. Ver., Jahrg. 1933, 6.
Roll A., 1934. Form, Bau und Entstehung der Schwammstotzen im süddeutschen Malm, Pal. Zeitschr., **XVI**, 197.
Roll A., 1934a. Geol. der Albhochfläche, Jahresber. Mitt. Oberrh. geol. Ver., Jahrg. 1934, 145.
Roll A., 1934b. Die Stratig. des Oberen Malm im Lauchertgebiet (Schwäbische Alb), Abh. Preuss. Geol. Landesanst (NF), Heft 135, 1—164.
Roll A., 1935. In P. Dorn et others, Bericht über die Lehrausflüge vor und nach der Hauptversammlung in Würzburg, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXVII**, 651.
Roll A., 1952. Der unmittelbare Nachweis des Vindelizischen Rückens unter der süddeutschen Molasse, Geol. Rundschau, **XL**, 243.
Salfeld H., 1913. Die zoo-geographische Stellung des süddeutschen oberen Juras, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXV**, Monatsber., 441.
Salfeld H., 1915. Monographie der Gattung *Cardioceras*, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXVII**, 149.
Schalch F., 1897—1899. Der Braune Jura (Dogger) des Donau-Rheinzuges, etc., Mitt. Bad. Geol. Landesanst., **III**, 529, 689.
Schieber W., 1936. Der Untere und Mittlere Lias im württembergischbayrischen Grenzgebiet (Aalen — Wassertrüdingen), Inaug. — Dissert. Tübingen.
Schlosser M., 1882. Die Fauna des Kelheimer Diceraslalkes, Abt. 1 (Classe Cephalopoda), Palaeontographica, **XXVIII**, 61.
Schlosser M., 1901. Die Faunen des Lias Dogger in Franken und der Oberpfalz, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LIII**, 513.
Schmidtill E., 1925. Zur Stratig. und Faunenkunde des Doggersandsteins im nördlichen Frankenjura, Palaeontographica, **LXVII**, 1.
Schmidtill E., 1940. *Parapatoceras distans* var. *macrocephalum* Quenst. aus dem Macrocephalen-Schichten bei Staffelstein, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XCII**, 393.
Schmidtill E., Krumbeck L., 1931. Über die Parkinsonien-Schichten Nordbayerns mit besonderer Berücksichtigung der Parkinsonien-Schichten Nordwestdeutschlands, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **LI**, 819.
Schmidtill E., Krumbeck L., 1938. Die Coronaten-Schichtenvon Auerbach (Oberpfalz, Nordbayern), Z. Deutsch. Geol. Ges., **XC**, 297.
Schneid T., 1914. Die Geol. Der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D.,Geognost. Jahreshefte, **XXVII, XXVIII** (München).
Schneid T., 1915. Die Ammonitenfauna der obertithonischen Kalke von Neuburg a. D., Geol. Pal. Abh. Jena (NF), **XIII**, Heft 5, 305.
Schneid T., 1939—1940. Über Raseniiden, Ringsteadiiden und Pictoniiden des nördlichen Frankenjura, Palaeontographica, **LXXXIX**, 117 (1939), **XCI**, 78 (1940).
Schneid T., 1944. Über Ataxioceratiden des nördlichen Frankenjura, Palaeontographica, **XCVIA**, 1—43.
Spath L. F., 1949. On a collection of Divesian ammonites from (Trockau) Franconia, Ann. Mag. Nat. Hist. (12), **II**, 422.
Stahl, 1824. Uebersicht über die Versteinerungen Württembergs, Correspondenz-Blatt Würt. Landwirthsch. Ver., **VI**, 28—51.
Stahlecker R., 1926. Brauner Jura und Tektonik im Kirchheim-Uracher Vulkangebiet (Swabian Jura), N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LIVB**, 157.
Stahlecker G., 1934. Stratig. und Tektonik des Braunen Jura im Gebiete des Stuifen und Rechberg. Inaug.-Dissert. Tübingen and Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württem., Jahrg. 90, 59.
Steinmann G., 1880. Zur Kenntniss des Vesulliens im südwestlichen Deutschland, N. Jb. Min. Geol., **II**, 251.

Vollrath P., 1924. Die Transgression des Jurameeres zwischen Schwäbischer Alb und Schweizer Jura, Zbl. Min. Geol., 18—26, 53—59, 71—82.
Vollrath P., 1928. Zur Stratig. des Lias Alpha in Südwestdeutschland, Zbl. Min. Geol., A, 83.
Waagen W., 1864. Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz.
Waagen W., 1867. Über die Zone des *Ammonites sowebryi*, Benecke's Geognost.-Pal. Beitr., **I**, 507.
Wagner G., 1931. Einführung in die Erd- und Landschaftsgeschichte (Öhringen).
Walther J., 1904. Die Fauna der Solnhofener Plattenkalke bionomisch betrachtet, Festschrift Ernst Haeckel, 135 (Jena).
Wanderer K., 1906. Die Jura-Ablagerungen am Westrande des Bayrischen Waldes zwischen Regenstauf und der Bodenwöhrerbucht, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXI**, 468.
Wegele L., 1929. Strat. und faunistische Untersuchungen im Oberoxford und Unterkimmeridge Mittelfrankens, Palaeontographica, **LXXI**, 119; **LXXII**, 1.
Weisert K., 1932. *Stephanoceras* im schwäbischen Braunen Jura Delta, Palaeontographica, **LXXVI**, 121.
Zieten C. H., von, 1830—1834. Die Versteinerungen Württembergs (Stuttgart).
Zwiesele H., 1898. Der Amaltheenton von Reutlingen (Württemberg), Dissert. Bern.

Нижняя Саксония

Althoff W., 1928. Zur Kenntniss der Stratig. der Garantianenschichten in Bethel bei Beilefeld, Ber. Naturf. Ver. Bielefeld, № 5.
Althoff W., 1936. (1) Die Grenzschichten zwischen Lias und Dogger bei Bielefeld. (2) Zur Stratig. und Pal. des oberen Lias und unteren Doggers von Bethel bei Bielefeld, Abh. Landesmus. Provinz Westfalen: Mus. für Naturk., Jahrg., **VII**, Heft 2, 11.
Althoff W., 1938. Neue Untersuchungen in den Subfurkatenschichten von Bielefeld. . . Abh. Mus. Naturk. Westfalen., Jahrg., **IX**, Heft 5, 21.
Althoff W., 1940. Die Ammonitenzonen der oberen Ludwigienschichten von Bielefeld, Palaeontographica, **XCIIA**, 1—44.
Arkell W. J., 1935—1948. Monograph on the ammonites of the English Corallian Beds, Pal. Soc.
Arkell W. J., 1941. The gastropods of the Purbeck Beds, Quart. J. Geol. Soc., **XCVII**, 79.
Arkell W. J., 1951—1955. Monograph of the English Bathonian ammonites, Pal. Soc.
Behrendsen O., 1886. Die jurassischen Ablagerungen von Lechstedt bei Hildesheim, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XXXVIII**, 1.
Bentz A., 1924. Die Garantienschichten von Norddeutschland mit besonderer Berücksichtigung des Brauneisenoolithorizontes von Harzburg, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XLV**, 119.
Bentz A., 1924a. Über Dogger und Tektonik der Bopfinger Gegend, Jahresber. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver., **XIII**, 1.
Bentz A., 1926. Über das Mesozoikum... im preussisch-holländischen Grenzgebiet, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXVIII**, 381.
Bentz A., 1928. Über Strenoceraten und Garantianen insbesondere aus dem Mit. Dogger von Bielefeld, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XLIX**, 138.
Bentz A., 1949. Ergebnisse der erdölgeologischen Erforschung Nordwestdeutschlands 1932—1947, ein Überblick, Erdöl und Tektonik, Sammerlband, 7.
Brandes T., 1911. Die faziellen Verhältnisse des Lias zwischen Harz und Eggegebirge, Dissert. Univ. Göttingen.
Brauns D., 1865—1866. Die Stratig. und Paläontographie des südöstlichen Theiles der Hilsmulde, Palaeontographica, **XIII**, 75, 247.
Brauns D., 1869. Der Mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland (Cassel).
Brauns D., 1871. Der Untere Jura im nordwestlichen Deutschland (Braunschweig).
Brauns D., 1874. Der Obere Jura im nordwestlichen Deutschland (Braunschweig).
Bruder G., 1885. Die Fauna der Jura-Ablagerungen von Hohnstein in Sachsen, Denkschr. Akad. Wiss. Wien (N.-N. Kl.), **L**, 1.
Brüning K., 1950. Atlas Niedersachsen (sheet II, 1 : 800 000), Deutscher Planungsatlas, **II**.
Buch L., von, 1837 (1839). Über den Jura in Deutschland, Abh. kg. Akad. Wiss. Berlin, 1837, 49.

Buch L., von, 1867—1885. Gesammelte Schriften, 4 vols. (Berlin).
Burre O., 1911. Der Teutoburger Wald (Osning) zwischen Bielfeld und Örlinghausen. Inaug.-Dissert. Univ. Berlin, Jb. Preuss. Geol. Landesanst. für 1911, part 1.
Credner H., 1863. Über die Gliederung den oberen Juraformation und der Wealdenbildung im nordwestlichen Deutschland (Prague).
Credner H., 1864. Die Pteroceras-Schichten der Umgebung von Hannover, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XVI**, 196.
Dahlgrün F., 1923. Tektonische, insbesondere kimmerische Vorgänge im mittleren Leinegebiet, Jb. Preuss. Geol. Landesanst. für 1921, **XLII**, 723.
Denckmann A., 1887. Über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias, Abh. Geol. Spezialkarte Preussen, **VIII**, Heft 2.
Denckmann A., 1893. Studien im Deutschen Lias, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XIII**, 98.
Denckmann A., 1897. Über *Oxynoticeras affine* Seeb. bei Dörnten, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XLIX**, Verhandl., 21.
Dunker W., 1846. Monographie der Norddeutschen Wealdenbildung (Braunschweig).
Ebert A., Grupe O., 1928. Blatt Gehrden, No. 1953, Erläut. Geol. Karte Preussen, Lief. 271.
Emerson B. K., 1870. Die Liasmulde von Markoldendorf b. Einbeck, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XXII**, 271.
Ernst W., 1923—1925. Zur Stratig. und Fauna des Lias Zeta in nordwestlichen Deutschland, Palaeontographica, **LXV, LXVI.**
Frebold G., 1925. Geol. Führer durch das Hannoversche Bergland, Sammlung Geol. Führer, **XXVIII** (Borntraeger, Berlin).
Grekoff N., 1953. Sur l'utilisation des microfaunes d'Ostracodes dans la stratigraphie précise du passage Jurassique—Crétacé (facies continentaux), Rev. Inst. Franc. Pétrole et Ann. Combustibles Liquides, **VIII**, 262.
Grupe O., Ebert A., 1927. Blatt Springe, Erläut. Geol. Karte Preussen, Lief. 271.
Harbort E., 1907. Ein geol. Querprofil durch die Kreide-, Jura- und Triasformation des Bentheimer-Isterberger Sattels, Festschrift 70 Geburtstage A. von Koenen, 1907.
Hiltermann H., 1939. Stratig. und Palaeont. der Sonninienschichten von Osnabrück und Bielefeld, Palaeontographica, **XCA**, 107.
Hoffmann G., 1913. Stratig. und Ammoniten-Fauna des Unteren Doggers in Sehnde bei Hannover (Stuttgart).
Hoffmann K., 1944. Eine neue Ammonitenfauna aus dem untern Lias (Lias β2) Nordwestdeutschlands, Jb. Reichsst. Bodenforsch., **LXII**, 283, pls. 16—19.
Hoffmann K., 1948. Lias und Dogger. In Naturforschung und Medizin in Deutschland, 1939—1946, **XLVIII**, Geol. et Pal., F, 149—163 (Wiesbaden).
Hoffmann K., 1949. Zur Paläogeographie des nordwestdeutschen Lias und Dogger, Erdöl und Tektonik, Sammelband, 113.
Hoffmann K., 1950. Die Grenze Unter/Mittellias und die Zone des *Eoderoceras miles* (Simpson) in Nordwestdeutschland, Geol. Jb. Geol. Landesanst., **LXIV**, 75.
Hoffmann K., 1950a. Das Liasprofil der ehemalig Kramerschen Ziegeleitongrube in Hellern bei Osnabrück, Jahresber. Naturf. Ver. Osnabrück, 1950, 75.
Hoyer H., 1902. Der untere Lias von Empelde bei Hannover, Zbl. Min. Geol., **III**, 33.
Hoyer W., 1904. Heersumer Schichten und Korallenoolith bei Ahlem, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XXIV.**
Hoyermann T., 1917. Über *Dorsetensia* und *Ammonites romani,* Dissert. Univ. Tübingen.
Jüngst H., 1928. Rät. Psilonoten- und Schlotheimienschichten im nördlichen Harzvorlande, Geol. Pal. Abh. Jena, **XVI.**
Klüpfel W., 1931. Stratig. der Weserkette... Abh. Preuss. Geol. Landesanst. (NF), Heft 129, 1—423.
Klüpfel W., 1931a. Ein strat. Profil durch die Weserkette, Geol. Rundschau, **XXII**, 59.
Koch F. C. L., Dunker W., 1837. Beiträge zur Kenntniss des norddeutschen Oolithengebildes und dessen Versteinerungen (Braunschweig).
Koert W., 1898. Geol. und pal. Untersuching der Grenzschichten zwischen Jura und Kreide auf der Südwestseite des Selter. Preisschrift Univ. Göttingen.
Koert W., 1923. Über den Lias am Niederrhein nach Ergebnissen von Tiefbohrungen, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XLIV**, 290.
Kumm A., 1940. Beiträge zur Kenntniss des Lias und Doggers im nördlichen Harzvorlande, Braunschweigisches Jb. (3), **I**, 3.
Kumm A., 1941. Das Mesozoikum in Niedersachsen: Lias. Schriften d. wirtschaftwiss. Ges. z. Studium Niedersachsens (N. F.), **II** (Oldenburg).

Kumm A., 1952. Das Mesozoikum in Niedersachsen: Der Dogger, Geol. u. Lagerstätten Niedersachsens, **II**.

Lange W., 1922. Über den untersten Lias der Herforder Mulde (Psilonoten- und Angulatenschichten), Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XLII**, 461.

Lange W., 1924. Über die Psilonotenstufe und die Ammonitenfauna des untersten Lias Norddeutschlands, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XLIV**, 176.

Lange W., 1925. Zur Paläogeographie und Ammonitenfauna des Lias Alpha nebst einer Revision der Nürtinger Psilonotenfauna, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXVII**, 439.

Lange W., 1925a. Ein Vorkommen von Dogger im Leinetal bei Northeim, Jahresber. Niedersächs. Geol. Vereins, **XVII**, 75.

Lange W., 1932. Über ein *Hammatoceras* und einen Amaltheenvorläufer (*Proamaltheus wertheri* gen. nov. sp. nov.) aus dem Lias $\gamma+\delta$ von Werther in Westfalen, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXXIV**, 235.

Lange W., 1941. Die Ammonitenfauna der Psiloceras-Stufe Norddeutschlands, Palaeontographica, **XCIIIA**, 1—192.

Lange W., 1951. Die Schlotheiminae aus dem Lias Alpha Norddeutschlands, Palaeontographica, **CA**, Lief. 1—4, 1—128, pls. I—XX.

Löwe F., 1913. Das Wesergebirge zwischen Porta- und Süntelgebiet, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXXVI**, 13.

Martin G. P. R., 1940. Ostracoden des norddeutschen Purbeck und Wealden, Senckenbergiana, **XXII**, 275.

Mascke E., 1907. Die Stephanoceras-Verwandten in den Coronatenschichten von Norddeutschland, Dissert. Univ. Göttingen (Göttingen).

Monke H., 1889. Die Liasmulde von Herford in Westfalen, Verh. Naturhist. Ver. Bonn., **XLV**, 125.

Naumann E., 1927. Blatt Eldagsen, No. 2088, Erläut. Geol. Karte Preussen, Lief. 265.

Naumann E., Burre O., 1927. Blatt Hameln, No. 2087, Erläut. Geol. Karte Preussen, Lief. 251.

Neumayr M., Uhlig V., 1881. Ueber Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands, Palaeontographica, **XXVII**, 135.

Raecke H., 1932. Paläogeographische Untersuchungen über den obersten Jura und den Wealden Nordwestdeutschlands, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **LIII**, 611.

Riedel L., 1941. Zur Stratig. der tiefen Unterkreide in Nordwestdeutschland besonders in den Erdölgebieten, Jb. Reichstelle für Bodenforschung für 1939, **LX**, 431.

Riedel L., Wicher C. A., 1942. Zur Grenze Jura-Kreide in Nordwestdeutschland, Oel und Kohle, **XXXVIII**, 1019.

Roemer F. A., 1836. Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithen-Gebirges; Nachtrag, 1839 (Hannover).

Roemer J., 1911. Die Fauna der Aspidodes-Schichten von Lechstedt bei Hildesheim, Dissert. Univ. Göttingen (Göttingen).

Salfeld H., 1906. Beitrag zur Kennthis des *Peltoceras toucasi* (D'Orb.) und *Peltoceras transversarium* (Quenst.), N. Jb. Min. Geol., **I**, 81.

Salfeld H., 1914. Die Gliederung des Oberen Jura in Nordwest-Europa, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXXVII**, 125.

Salfeld H., 1914a. Über einige strat. wichtige und einige seltene Arten der Gattung *Perisphinctes* aus dem oberen Jura Nordwestdeutschlands, 7 Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver. Hannover, 231.

Salfeld H., 1919. Über einige Aspidoceraten aus dem nordwestdeutschen, nordfranzösischen und englischen Oberoxford und Kimmeridge, Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver. Hannover, **XII**, 21.

Schloenbach U., 1863. Über den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XV**, 465.

Schloenbach U., 1865. Beiträge zur Pal. der Jura- und Kreide-Formation im nordwestlichen Deutschland, I. Über neue und weniger bekannte Jurassische Ammoniten, Palaeontographica, **XIII**, 147.

Schmidt E. W., 1914. Die Arieten des unteren Lias von Harzburg, Palaeontographica, **LXI**, 1.

Schmidt G., 1954. Strat. wichtige Ostracoden im Kimeridge und tiefsten Portland N. W.-Deutschlands, Pal. Z., **XXVIII**, 81.

Schmidt H., 1939. Bionomische Rrobleme des deutschen Lias-Meeres, Geol. der Meere und Binnengewässer, **III**, Heft 2, 238.

Schmidt H., Wolburg J., 1949. Die strat. Stellung des Purbeck in der südlichen Hilsmulde, Nachr. Akad. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.), 1949, 19.

Schöndorf F., 1909. Das Profil des Oberen Jura am Bahnhof Linden — Fischerhof bei Hannover, 2 Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver. Hannover, 97.

Schöndorf F., 1914. Die Schichtfolge des Oberen Jura am Samkeweg bei Springe, 7 Jber. Niedersächs. Geol. Ver. Hannover, 107.
Schöndorf F., 1914a. Die Weiss-Jura-Aufschlüsse von Völksen am Diester, 7 Jber. Niedersächs. Geol. Ver. Hannover, 125.
Schott W., 1932. Paläogeographische Untersuchungen über den Oberen Braunen und Unteren Weissen Jura Nordwestdeutschlands, Abh. Preuss. Geol. Landesanst. (NF), Heft 133 (Reviewed Geol. Mag., 1933, **LXX**, 280).
Schott W., 1938. Strat. und paläogeographische Untersuchungen über den Unteren Weissen Jura in der weiteren Umgebung von Braunschweig, Jb. Preuss. Geol. Landesanst, **LVIII**, 698.
Schott W., 1949. Zur Paläogeographie des nordwestdeutschen Malm, Erdöl und Tektonik, Sammelband, 129.
Schott W., 1951. Der obere Weisse Jura und die tiefste Unterkreide im deutsch-holländischen Grenzgebiet, Jb. Geol. Landesanst., **LXV**, for 1949, 213.
Schroeder H., 1905. Die Schichten der *Parkinsonia subfurcata* in Norddeutschland, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XXVI**, 81.
See K., von, 1910. Geol. Untersuchungen im Weser-Wiehengebirge bei Porta Westfalica, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXX**, 628.
Seebach K., von, 1864. Der Hannoversche Jura (Berlin).
Seitz O., 1949. Zur Paläogeographie des Wealden und der Pompeckj'schen Schwelle, Erdöl und Tektonik, Sammelband, 135.
Siegeried P., 1953. Die Heersumer Schichten im Hildesheimer Jura-Zug., Geol. Jb., **LXVII**, 273.
Smith J. P., 1893. Die Jurabildungen des Kahlbergers bei Echte, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XII**, 288.
Stille H., 1910. Die mitteldeutsche Rahmenfaltung, 3 Jahresber. Niedersächs. Geol. Ver. Hannover, 141.
Stille H., 1913. Die kimmerische (vorcretacische) Phase der saxonischen Faltung des deutschen Bodens, Geol. Rundschau, **IV**, 362.
Stille H., 1922. Übersichtskarte der Saxonischen Gebirgsbildung, 1 : 250 000, Preuss. Geol. Landesanst. (wall-map).
Stille H., 1925. Die saxonischen Brüche, Abh. Preuss. Geol. Landesanst. (NF) Heft 95, 149.
Stille H., 1932. Zur Palaeogeographie des nordöstlichen Niedersachsens, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen (M. P. Kl.), Geol. etc., **IV**, № 24, 284.
Stille H., 1936. Die Hessische Tiefe im tektonischen Grossbilde Europas, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXXVIII**, 669.
Stille H., 1949. Die saxonische Tektonik im Bilde Europas, Erdöl und Tektonik, Sammelband, 32.
Stille H., 1953. Zur Geschichte der Osningforschung, Geotekton. Forsch., Heft 9/10, 1.
Stolley E., 1909. Über den oberen Lias und den unteren Dogger Norddeutschlands, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXVIII**, 286.
Struckmann C., 1875. Ueber die Schichtenfolge des oberen Jura bei Ahlem unweit Hannover, und über das Vorkommen der *Exogyra virgula* im oberen Korallen-Oolith des weissen Jura daselbst, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XXVII**, 30.
Struckmann C., 1877. Ueber die Fauna des unteren Korallen-Ooliths von Völksen am Deister unweit Hannover, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XXIX**, 534.
Struckmann C., 1878. Der Obere Jura der Umgegend von Hannover (Hannover).
Struckmann C., 1879. Ueber den Serpulit (Purbeckkalk) von Völksen am Diester... Z. Deutsch. Geol. Ges., **XXXI**, 227.
Struckmann C., 1880. Die Wealden-Bildungen der Umgegend von Hannover (Hannover).
Struckmann C., 1880a. Geognostische Studien am Deister, Jahresber. Nat. Ges. Hannover, 29 and 30.
Struckmann C., 1881. Ueber den Parallelismus der hannoverschen und der englischen oberen Jurabildungen, N. Jb. Min. Geol., **II**, 77.
Struckman C., 1882. Neue Beiträge zur Kenntniss der oberen Jura und der Wealdenbildungen der Umgegend von Hannover, Pal. Abh., **I**, Heft 1 (Berlin).
Struckman C., 1887. Die Portland-Bildungen der Umgegend von Hannover, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XXXIX**, 32.
Struckmann C., 1892. Ueber den Serpulit (oberen Purbeck) von Linden bei Hannover, Z. Deutsch. Geol. Ges., Jahrg. 1892, 99.
Trenkner W., 1873. Einige pal. und geognos. Bemerkungen über die Oxfordschichten der westlichen Weserkette, Verh. Naturf. Ver., Jahrg. XXX, 3 Folge, **X**, 161.
Waagen W., 1865. Versuch einer allgemeinen Classification der Schichten des oberen Jura (München).

W e r m b t e r H., 1891. Der Gebirgsbau des Leinetales zwischen Greene und Buateln, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **VII**, 246.

W e s t e r m a n n G., 1954. Monographie der Otoitidae, Beihefte Geol. Jahrb., Heft 15.

W e t z e l W., 1909. Lias und Dogger des Teutoburger Waldes südlich Bielefeld, Zbl. Min. Geol., 1909, 137.

W e t z e l W., 1911. Faunistische und strat. Untersuchung der Parkinsonischichten des Teutoburger Waldes bei Bielefeld, Palaeontographica, **LVIII**, 139.

W e t z e l W., 1924. Beiträge zur Stratig. und Paläogeographie des mittleren Doggers von Nordwesteuropa, Palaeontographica, **LXV**, 155.

W e t z e l W., 1936. Ueber einige stammesgeschichtlich interessante Ammonitenarten des obersten Bajocien, N. H. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXXV**, 527. (*Dorsetensia, Praebigotites, Garantiana*).

W e t z e l W., 1937. Studien zur Pal. Des nordwesteuropäischen Bathonien, Palaeontographica, **LXXXVII**, 77.

W e t z e l W., 1950. Fauna und Strat. der Wuerttembergica-Schichten insbesondere Norddeutschlands, Palaeontographica, **XCIXA**, 63.

W e t z e l W., 1953. Die Bielefelder Garantianen-Knollen als paläobiologisches Object, Z. Deutsch. Geol. Ges., **CIV**, 499.

W e t z e l W., 1954. Die Bielefelder Garantianen, Geol. Jb., **CXVIII**, 547.

W i c h e r C. A., 1940. Zur Stratig. der Grenzschichten Jura-Kreide Nordwestdeutschlands, Oel und Kohle, **XXXVI**, 263.

W o l b u r g J., 1949. Ergebnisse der Biostratig. nach Ostracoden im nordwestdeutschen Wealden, Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland, 349.

W o l b u r g J., 1949a. Zur Frage des Alters der obersten Wealdenschichten in England, N. Jb. Min. Geol., Monatshefte (b), Heft 7, 193.

W o l b u r g J., 1950. Vergleichende strat. Untersuchungen der brackischlimnischen Ablagerungen Europas an der Wende Jura-Kreide, Jb. Geol. Landesanst., für 1943—1948, **LXIV**, 159.

W o l b u r g J., 1952. Der Nordrand der Rheinischen Masse, Geol. Jb., **LXVII**, 83.

W o l b u r g J., 1954. Schwellen und Becken im Emsland-Tectogen mit einem paläogeographischen Abriss von Wealden und Unterkreide, Beihefte Geol. Jb., Heft 13, 1.

W u n s t o r f W., 1905. Die Fauna der Schichten mit *Harpoceras dispansum* Lyc. vom Gallberg bei Salzgitter, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XXV**, 488.

Альпы и Северные Карпаты

A b e l O., 1897. Die Tithonschichten von Niederfellabrunn in Niederösterreich und deren Beziehungen zur unteren Wolgastufe, Verh. k. k. geol. Reichsanst., Jahrg. 1897, 343.

A b e l O., 1899. Studien im Klippengebiete zwischen Donau und Thaya, Verh. k. k. Geol. Reichsanst., 1899, 284, 374.

A i r a g h i C., 1928. Contributo allo Studio delle Ammoniti del Guira e dell'Infracretaceo in Lombardia, Atti Soc. Ital. Sci. Nat., **LXVII**, 284.

A l e s s a n d r i G., d e, 1903. Il Gruppo del Monte Misma (Prealpi Bergamasche), Atti. Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civico Milano, **XLII**, 229.

A m p f e r e e O., 1940. Gegen den Nappismus und für die Deckenlehre, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XCII**, 313.

A n r u s o v D., 1931. Étude géol. de la zone des Klippes internes des Carpathes occidentales, Rozpravy Stat. Geol. Ustavu Cezkoslovenske Republiky, **VI**.

B a i l e y E. B., 1935. Tectonic essays, mainly Alpine (Oxford). **CVIII**, 135.

B a r b i e r R., 1948. Les zones ultradauphinoise et subbrionçonnaise entre l'Arc et l'Isère, Mém. Serv. Carte géol. dét. France.

B e n e c k e E. W., 1865. Ueber Trias und Jura in den Südalpen, Benecke's Geognost.-pal. Beitr., **I**, 1.

B e t t o n i A., 1900. Fossili Domeriani della Provincia di Brescia, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXVII**, 1.

B e t t o n i A., 1904. Gli strati a *Posidonomya alpina* nei dintorni di Brescia, Boll. Soc. geol. Ital., **XXIII**, 403.

B l a n c h e t F., 1929. Étude pal. d'un nouveau gisement fossilifère dans le Tithonique intra-alpin entre Briançon et Château-Queyras, Trav. Lab. Géol. Grenoble, **XV**, fasc. 1, 48—85, pl. 1.

B l a s c h k e F., 1911. Zur Tithonfauna von Stramberg in Mähren, Ann. k. k. Natur-hist. Hofmus. Wien, **XXV**, 143, pls. I—IV.

Boehm G., 1883. Die Bivalven der Stramberger Schichten, Palaeontographica, Supplt. 2.
Boehm G., 1884. Beitrag zur Kenntniss der grauen Kalke in Venetien, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XXXVI**, 737.
Bonarelli G., 1894. Contribuzione alla conoscenza del Guira-Lias lombardo, Atti. R. Accad. Sci. Torino, **XXX**, 63.
Bonarelli G., 1895. Fossili domeriani della Brianza, Rendic. Reale Instit. Lombardo (2), **XXVIII**, 326.
Bonarelli G., 1895a. Il Gen. *Paroniceras* Bonar. (1893), Boll. Soc. Malacol. Ital., **XIX**, 225.
Böse G., 1894. Über liasische und mitteljurassische Fleckenmergel in den bayerischen Alpen, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XLVI**, 703.
Botto-Micca L., 1893. Fossili degli strati a *Lioceras opalinum* Rein. e *Ludwigia murchisonae* Sow. della croce di Valpore (m. Grapa) provincia di Treviso, Boll. Soc. Geol. Ital., **XII**, 163.
Brinkmann R., others, 1937. Mesozoische Epirogenese und Paläogeographie in den österreichischen Noedalpen, Geol. Rundschau, **XXVIII**, 438.
Cadisch J., 1934. Geologie der Schweizer Alpen (2nd. ed., 1953).
Catullo, T. A., 1853. Intorno ad una nuova classificazione delle Calcarie Rosse Ammonitiche delle Alpi Venete (Venezia).
Ceretta A., 1938. Fossili del Lias dei dintorni di Lonno (Bergamo), Boll. Soc. Geol. Ital., **LVII**, 1.
Cita Maria B., 1947. Ammoniti del Lias medio di M. Castello di Tignale (Lago di Garda), Public. Instit. Geol. Univ. Milano (Ser. P), № 46, 1.
Clar E., 1953, Zur Einfügung der Hohen Tauern in den Ostalpenbau, Verh. Geol. Bundesanst., Jahrg. 1953, 93.
Collet L. W., 1943. La nappe de Morcles entre Arve et Rhône, Beitr. Geol. Karte Schweiz (NF) 79 (103).
Collet L. W., 1947. Les ammonites du Lias (Pliensbachian) dans le Ferdenrothorn (Nappe de Morcles, Lötschental), Eclog. Geol. Helvet, **XL**, 1.
Collet L. W., Paréjas E., 1931. Géol. de la Chaîne de la Jungfrau, Beitr. Geol. Karte Schweiz (NF) 63 (93).
Colom G., 1952. On the Nonnoconus limestones in the bathyal facies of the Lower Cretaceous of the Western Mediterranean, Rept. XVIII Int. Geol. Congress, London, part X, 83.
Cornelius H. P., 1940. Zur Auffassung der Ostalpen im Sinne der Deckenlehre, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XCIII**, 271.
Dal Piaz G., 1907. Le Alpi Feltrine, Mem. R. Inst. Veneto Sci. Let. Arti, **XXVII**, № 9 (Venezia).
Dal Piaz G., 1912. Sulla fauna Batoniana del Monte Pastello nel Veronese, Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, **I**, 215.
Del Campana D., 1904. Faunula del Giura superiore di Collalto di Solagna (Bassano), Boll. Soc. Geol. Ital., **XXIII**, 239.
Del Campana D., 1905. Fossili del Giura superiore dei Sette Comuni in provincia di Vicenza, Pubbl. R. Ist. Studi Sup. Firenze, No. 28, 1—140, wiht 7 folding plates.
Desio A., Airaghi C., 1934. Sull'eta delle «Pietre da Coti» della Val Seriana, Atti Soc., Ital. Sci. Nat., **LXXIII**, 1.
Djanélidzé A., 1922. Les *Spiticeras* du sud-est de la France, Mém. Serv. Explic. Carte géol. dét. France.
Douvillé H., 1885. Sur quelques fossiles de la zone à *Amm. sowerbyi* des environs de Toulon, Bull. Soc. géol. France (3), **XIII**, 12.
Fantini N., Paganoni C., 1953. Studi pal. sul Lias del Monte Albenza (Bergamo); ammoniti del Lotharingiano e del Domeriano, Riv. Ital. Pal. Stratig., **LIX**, № 2.
Favre E., 1875. Decriptions des fossiles (Upper Oxfordian) du terrain jurassique de la Montagne des Voirons (Savoie), mém. Soc. Pal. Suisse, **II**.
Favre E., 1876. Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises, Mém. Soc. Pal. Suisse, **III**.
Favre E., 1877. La zone à *Ammonites acanthicus* dans les Alpes de la Suisse et de Savoie, Mém. Soc. Pal. Suisse, IV.
Favre E., 1880. Description des fossiles des couches Tithonigues des Alpes Fribourgeoises, Mém. Soc. Pal. Suisse, **VI**.
Franchi S., Kilian W., Lory P., 1908. Sur les rapports des Schistes lustrés avec les fasciès dauphinois et briançonnais du Lias. Bull. Carte géol. France, **XVIII**, № 119, 1.

Frank M., 1930. Beiträge zur vergleichenden Stratig. und Bildungsgeschichte der Trias-Lias Sedimente im aplingermanischen Grenzgebiet der Schweiz, N. Jb. Min. Geol., B.-B. 64 B, 325.
Fuchter J. H. G., 1952 (?). La géol. du Massif de Gigondas (Vaucluse), Leidse Geol. Mededelingen, deel **XVI**, 1—54.
Fucini A., 1908. Synopsis delle Ammoniti del Medolo, Ann. Univ. Tosc., **XXVIII** (Pisa).
Gagnebin E., 1934. Les Préalpes et les Klippes, Guide géol. de la Suisse, fasc. II, 79
Garnier A., 1872. Trias, Lias et Oolithe de Barles (Basses Alpes), Bull. Soc. géol. France (2), **XXIX**, 617.
Gerber M., 1930. Beiträge zur Stratig. der Jura-Kreidegrenze in der Zentralschweiz, Eclog. Geol. Helvet., **XXIII**, 497.
Geyer G., 1886. Uber die Liasischen Cephalopoden der Hierlats bei Hallstatt, Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **XII**, 213 (Lower Lias).
Geyer G., 1893. Die mittelliasische Cephalopoden-Fauna des Hinter-Schafberges in Oberösterreich, Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **XV**, Heft 4.
Gignoux M., 1950. Géologie stratigraphique, 4th ed. (Paris).
Gignoux M., Moret L., 1937. Sur l'extension des lagunes purbeckiennes dans le Sud-Est de la France, C. R. Soc. géol. France, 116.
Gignoux M., Moret L., 1944. Géologie Dauphinoise (Arthaud, Grenoble et Paris).
Glaessner M. F., 1931. Geol. Studien in der äusseren Klippenzone, Jahrb. geol. Reichsanst., **LXXXI**, 1.
Goetel W., 1917. Zur Liasstratig. und Lösung der Choczdolomitfrage in der Tatla, Bull. Int. Acad. Sci. Cracovie (A), année 1916, 1.
Goguel J., 1943. Essai d'une synthèse tectonique de la Provence, Bull. Soc. géol. France (5), **XIII**, 367.
Goguel J., 1944. La tectonique de fond dans la zone externe des Aples, Bull. Soc. géol. France (5), **XIV**, 201.
Goguel J., 1953. Les Alpes de Provence, Actualités sci. et ind., 123.
Goguel J., 1954. À propos de la profondeur de dépôt des marnes à ammonites pyriteuses, C. R. Soc. Géol. France, 222.
Gregorio A., de, 1885. Fossili del Giura-Lias (Alpiniano de Greg.) di Segan e di Valpore (Cima d'Asta e Monte Grappa), Mem. R. Accad. Sci. Torino (2), **XXXVII** (Reprinted, 1—30, 2 pls.)
Guillaume L., 1938. Observations sur la limite inf. des Marnes à *Posidonomya alpina* entre Digne et Castellane, C. R. Soc. géol. France, 198.
Haarmann E., 1930. Die Oszillatinostheorie (Stuttgart).
Haas O., 1913. Die Fauna des mittleren Lias von Ballino in Südtirol, II, Beitr. Pal. Geol. Osterreich-Ungarns, **XXVI**, 1.
Haas O., 1951. Some comments on Vecchia, «Su alcuni nomi generici di ammoniti Liassici»., J. Paleont., **XXV**, 120.
Hahn F. F., 1910. Geol. der Kammerker-Sonntagshorngruppe, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **LX**, 311, 637.
Hauer F., von, 1854. Beiträge zur Kenntniss der Heterophyllen der österreichischen Alpen, Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien., **XII**, 861.
Hauer F., von, 1854a. Beiträge zur Kenntniss der Capricornier der österreichischen Alpen, Sitzungsber. k. k. Akad. Wiss. Wien (M.-N.-Cl), **XIII**, 94, 3 pls.
Hauer F., von, 1854b. Über einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatz-Schichten, Sitzungsber. k. k. Akad. Wiss. Wien (M.-N. Cl), **XIII**, 401.
Hauer F., von, 1856. Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen, Denkschr. Akad. Wiss. Wien (M.-N.Cl), **XI**, 1.
Hauer F., von, 1857. Eine neue Ammoniten-Art aus den Klaus-Schichten (*Cadomites rectelobatus* Hauer sp.), Sitzungsber. k. k. Akad. Wiss. Wien (M.-N. Cl), **XXIV**, 156, pl. 1, fig. 5, pl. 2, fig. 10.
Hauer F., von, 1861. Über die Ammoniten aus dem sogenannten Medolo der Berge Domaro und Guglielmo im Val Trompia, Provinz Brescia, Sitzungsber. k. k. Akad. Wiss.Wien (M.-N. Cl), **XLIV**, Abt. 1, 403.
Haug E., 1891. Les Chaînes Subalpines entre Gap et Digne, Bull. Serv. Carte géol. France, **III**, № 21.
Haug E., 1898. Portlandien, Tithonique et Volgen, Bull. Soc. géol. France (3), **XXVI**, 197.
Hébert E., 1872. Nouveaux documents relatifs à l'étage Tithonique et à la zone à *Ammonites polyplocus*, Bull. Soc. géol. France (3), **I**, 61; Note additionelle, ibid., 67.
Hébert E., 1878. Quelques remarques sur les gisementes de la *Terebratula janitor*, Bull. Soc. géol. France (3), **VI**, 108.

Heim Albert, 1921—1922. Geologie der Schweiz, **II**, parts 1, 2 (Leipzig).
Heim Arnold, Baumberger E., 1933. Jura und Unterkreide in den helvetischen Alpen beiderseits des Rheins (Vorarlberg und Ostschweiz), Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., **LXVIII**, Abh. 2, 155.
Hochstetter E. W., 1898. Die Klippe von St. Veit bei Wien, Jb. k. k. Geol. Reichsanst, **XLVII**, 94, pl. III.
Horwitz L., 1937. La faune et l'âge des couches à Posidonomyes (zone Pienine des klippes, Karpates polonaises), Bull. Serv. géol. Pologne, **VIII**, 99, and **IX**, 221.
Horwitz L., 1939. Bathonien, Callovien, Oxfordien et Argovien dans le Massif de Bruns (Fribourg), Bull. Soc. Vaudoise Sci. nat., **LX**, 351; and Bull. Lab. Géol. Univ. Lausanne (1940), № 67.
Hug O., 1898—1899. Beiträge zur Kenntniss der Lias- und Doggerammoniten aus der Zone der Freiburger Alpen, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXV**, **XXVI**.
Hügi T., Collet L. W., 1951. Découverte d'un nouvel affleurement d'autochtone sédimentaire sur le versant nord du Petersgrat, Eclog. Geol. Helvet., **XLIV**, 169.
Jeannet A., 1912—1913. Monographie géol. des Tours d'Ai et des régions avoisinantes, 2, Mat. Carte géol. Suisse (NS) livr. 34 (64).
Jeannet A., 1922. Das romanische Deckengebirge, Préalpes und Klippen. in Heim, Geologie der Schweiz, **II**, 589—676.
Jüssen E., 1890. Beiträge zur Kenntniss der Klausschichten in den Nordalpen, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **XI**, 381, pl. 2.
Kilian W., 1888-9. Description géol. de la Montagne de Lure, Ann. sci. Géol., **XIX**, **XX**.
Kilian W., 1895. Notice strat. sur les environs de Sisteron (Basses-Alpes), Bull. Soc. géol. France (3), **XXIII**, **659**.
Kilian W., 1910. La faune des Couches à *Hoplites boissieri* Pict. sp. (Berriasien P.-P.= Valanginien inférieur), C. R. Assoc. franç. Avancement Sci., Congrès de Lille, 1909, 476.
Kilian W., Guébhard A., 1905. Étude pal. et strat. du système jurassique dans les Préalpes Maritimes, Bull. Soc. géol. France (4), **II** (année 1902), 737.
Kilian W., Reboul P., 1915. Contribution à l'étude des faunes paléo crétacées du sud-est de la France, Mém. Explic. Carte géol. dét. France.
Klebelsberg R., von, 1935. Geologie von Tirol (Berlin).
Klebelsberg R., von, 1941. Der Westrand des Tauernfensters, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XCIII**, 282.
Kober L., 1923. Bau und Entstehung der Alpen (Berlin).
Kraus E., 1951. Die Baugeschichte der Alpen, Teil I, vom Archaikum bis zum Ende der Kreide (Berlin).
Ksiazkiewicz M., others, 1953. Regionalna Geologia Poslki, Tom I, Karpaty; Zeszyt 2, Tektonika (Krakow).
Kuenen P. H., Garozzi A., 1953. Turbidity currents and sliding in geosynclinal basins of the Alps, J. Geol., **LXI**, 363.
Lange W., 1952. Der Untere Lias am Fonsjoch (östl. Karwendelgebirge) und seine Ammonitenfauna, Palaeontographica, **CIIA**, 51.
Lanquine A., 1929—1935. Le Lias et le Jurassique des Chaînes Provençales, Bull. Srev. Carte géol. France, **XXXII**, № 173 (1929), and **XXXVIII**, № 191 (1935).
Lapparent J., de, 1935. Sur la composition lithologique du Biancone, C. R. Soc. géol. France, 43.
Leenhardt F., 1883. Étude géol. de la région du Mont Ventoux (Thèse, Paris et Montpellier).
Lepori B., 1942. Revisione delle Ammoniti del Lias della Lombardia Occidentale, Public. Istit. Geol. Univ. Milano (Ser. P) № 28, 77 and Pal. Italica, **XL**, 77, XIII (I).
Loriol P., de, Schardt H., 1883. Étude pal. et strat. des Couches à *Mytilus* des Alpes Vaudoises, Mém. Soc. Pal. Suisse, **X**.
Mariani E., 1899. Fossili del Guira e dell'Infracretaceo nella Lombardia, Atti. Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civico Milano, **XXXVIII**, 367.
Meneghini J., 1867—1881. Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Appenin central; et Fossiles du Medolo, Paléont. lombarde, **IV** (Milano).
Mitzopoulos M. K., 1932. Beiträge zur Cephalopodenfauna des oberen Lias der Alta Brianza, Pragmat. Akad. Athenon., B[1] (Athens).
Mitzopoulos M. K., Renz C., 1929. Der Oberlias in der Umgebung des Comersees (Lago di Como), Praktika de l'Acad. d'Athènes, **IV**, 49—53.
Mojsisovics E., von, 1868. Ueber Versteinerungen des mittleren Lias vom Hallstätter Salzberge, Verh. k. k. Geol. Reichsanst. Wien.

Munier-Chalmas, 1891. Etude du Tuthonique, du Crétacé et du Tertiaire du Vicentin (Thèse; Paris).
Murat R., 1952. Découverte de débris de characées dans les calcaires valanginiens de la paroi du Scex (autochtone de Saint-Maurice, Valais), Arch. Sci., **V**, 401 (Genève).
Negri L., 1934—1936. Revisione delle Ammoniti Liassiche della Lombardia Occidentale, Pal. Italica, **XXXIV**, 85, **XXXVI**, 1.
Neumannn J., 1907. Die Oxfordfauna von Cetechowitz, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XX**, 1.
Neumayr M., 1870. Ueber einige neue oder weniger bekannte Cephalopoden der Macrocephalen-Schichten, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **XX**, 147.
Neumayr M., 1870a. Jurastudien, I. Die Klippe von Czetechowitz in Mähren, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **XX**, 549.
Neumayr M., 1871. Die Vertretung der Oxfordgruppe im östlichen Theile der mediterranen Provinz, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **XXI**, 355.
Neumayr M., 1871a. Jurastudien V. Der penninische Klippenzug, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **XXI**, 451 (Table of Zones, 520).
Neumayr M., 1873. Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*, Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **V**, 141.
Neumayr M., 1879. Zur Kenntniss der Fauna des Untersten Lias in den Nordalpen, Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **VII**, 1.
Nicolis E., 1882. Sistema Liasico-Guirese della Provincia di Verona, Mem. Accad. Agric. Arti Comm. Verona (3), **LVIII**, fasc. 2 (reprinted).
Nicolis E., Parona C. F., 1885. Note strat. e pal. sul Guira superiore della Provincia di Verona, Boll. Soc. Geol. Ital., **IV**, 1.
Oppel A., 1865. Die tithonische Etage, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XVII**, 535.
Oppenheimer J., 1907. Der Malm des Schwedenschanze bei Brünn, Beitr. Pal. Geol. Osterreich-Ungarns, **XX**, 221.
Paquier V., 1900—1901. Recherches géol. dans le Diois et les Baronnies orientales, Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, **V**, 149.
Parent H., 1933. Sur l'âge Bathonien des calcaires de l'Ile de Bandol (Marseilles coast), C. R. Soc. géol. France, 96.
Parent H. 1935. Nouvelles observations sur le Bathonien de Valaury-Saint-Hubert (Var), C. R. Soc. géol. France, 62.
Parent H., 1938. Sur un important gisement d'ammonites bathoniennes au nord du département du Var, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCVII**, 375.
Parent H., 1940. Faune du Bradfordien et du Cornbrash de Valaury-Saint-Hubert (Var), C. R. Soc. géol. France, 31.
Parent H., 1940a. Différents faciès du Bathonien moyen de la région toulonnaise, Ibid., 86.
Parona C. F., 1892. Revisione della fauna liassica di Gozzano in Piemonte, Mem. Reale Accad. Sci. Torino (2), **XLIII**.
Parona C. F., 1894. La fauna fossile (Calloviana) di Acque Fredde sulla sponda Veronese del Lago di Garda, Mem, R. Accad. Lincei, anno 287 (1890) (4 Ser.), **VII**, 365.
Parona C. F., 1896. Nuove osservazioni sopra la fauna e l'età degli strati con *Posidonomya alpina* nei Sette Comuni, Pal. Italica, **I**, 1 (Southern Alps).
Parona C. F., 1896—1898. Contribuzione alla conoscenza delle Ammonite liasiche di Lombardia, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XXIII—XXV**.
Passendorfer E., 1928. Le Kimeridgein dans la Tatra, Bull. Serv. Géol. Pologne, **IV**, 496, pl. **XXX**.
Passendorfer E., 1935. Studien über die Stratig. und die Paläont. des hochtatrischen Jura in Tatry, Teil I, Ann. Soc. Géol. Pologne, **XI**, 83.
Passendorfer E., 1938. Étude sur la stratig. et paléont. du Jurassique hauttatrique dans les Tatras. Partie II, Trav. Soc. Sci. Lettres Wilno (Cl. Sci. math. et nat.), **XII**, 1. (Trav. de l'Inst. Géol. l'Univ. Wilno (NS) № 4).
Passendorfer E., Ksiazkiewich M., 1951. In Regionalna Geologia Polski, Tom I, Karpaty; Zeszyt I, Stratygrafia (Krakow).
Perret R., Moret L., 1929. Sur les limites du Bathonien dans les Alpes de Sixt (Haute Savoie), C. R. Acad. Sci. Paris, **CLXXXVIII**, 334.
Peterhans E., 1926. Étude du Lias et des géanticlinaux de la nappe des Préalpes médianes entre la vallée du Phône et le Lac d'Annecy, Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., **LXII**, Abh. 2.
Pia J., 1920. Zur Frage der Lückenhaftigkeit des alpinen Jura, besonders in den Tessinischen Alpen, Mitt. Geol. Ges. Wien, **XII**, 116.
Pompeckej J. F., 1895. Die Ammoniten des Phät, N. Jb. Min. Geol., **II**, 1.

Rassmuss H., 1912. Beiträge zur Stratig. und Tektonik der sudöstlichen Alta Brianza, Geol. Pal. Abh. Jena, **X**.
Remes M., 1902. Nachträge zur Fauna von Stramberg. I, Nesselsdorfer Schichten, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XIV**, 195.
Renz C., 1922. Einige Tessiner Oberlias-Ammoniten, Eclog. Geol. Helvet., **XVII**, 137, pls. **VI, VII**.
Renz C., 1925. Frechiellen und Paroniceraten aus der Brianza und dem Tessin, Eclog. Geol. Helvet., **XIX**, 372, pls. XIV—XX.
Renz C., 1925a. Zur Geol. der Umgebung von Lecco in Oberitalien, Verh. naturf. Ges. Basel, **XXXVI**, 28.
Renz C., 1925b. Paroniceraten, Frechiellen und Leukadiellen der Oesterreichischen und Bayerischen Alpen, nebst Schwäbischen und Französischen Vergleichsstücken, Verh. naturf. Ges. Basel, **XXXVI**, 200, pls. IV, V.
Renz C., 1927. Frechiellen, Leukadiellen und Paroniceraten im westgriechischen Oberlias mit tessinischen Vergleichsstüchen, Eclog. Geol. Helvet., **XX**, 422.
Renz H. H., 1935. Zur Stratig. und Pal. der Mytilus-Schichten im östlichen Teil der Préalpes romandes, Eclog. Geol. Helvet., **XXVIII**, 141, 2 pls.
Rod E., 1937. Stratig. des Malm der Graustock-Hutstock-Gruppe (Melchtal, Kanton Obwalden) (Bern, Stampli et Cie).
Rod E., 1946. Über ein Fossillager im oberen Malm der Melchtaleralpen, Eclog. Geol. Helvet., **XXXIX**, 177.
Rosenberg P., 1909. Die Liasische Cephalopodenfauna der Kratzalpe im Hagengebirge, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XXII**, 193.
Rothpletz A., 1886. Geol-pal. Monographie der Vilser Alpen., Palaeontographica, **XXXIII**, 1.
Routhier P., 1944. Essai sur la chronologie des roches vertes mésozoiques des Alpes occidentales, Bull. Soc. géol. France (5), **XIV**, 117.
Schaad H. W., 1926. Zur Geol. der jurassischen Canisfluh-Mittagfluhgruppe im Bregenzerwald, Vierteljahreschr. Naturf. Ges. Zürich, **LXX**, 49—84.
Schaffer F. X., (Editor) 1951. Geologie von Österreich. (2nd. ed., Wien.)
Schmidtill E., Krumbeck L., 1938. Die Coronaten-Schichten von Auerbach (Grestener Schichten of Austria), Z. Deutsch. Geol. Ges., **XC**, 322.
Schneegans D., 1933. Sur la présence du Jurassique moyen (Dogger) dans la Nappe de l'Ubaye au Nord de la vallée de Barcelonnette (Alpes françaises), C. R. Acad. Sci. Paris, **CXCVI**, 201.
Schneegans D., 1938. La géol. des nappes de l'Ubaye-Embrunais entre la Durance et l'Ubaye, Mém. Serv. Carte géol. France.
Schröder J., 1925. Die jurassischen Fleckenmergel der byarischen Alpen, N. Jb. Min. Geol., B.-B. **LIIB**, 214.
Schröder J., 1927. Die Ammoniten der Jurassischen Fleckenmergel in den Bayrischen Alpen, Palaeontographica, **XLVIII**, 111, and **LXIX**, 1. See also N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LIIB**, 214 (1925).
Schroeder W. J., 1929. La brèche du Chablais entre Giffre et Durance, Arch. Sci. Genève, sect. 5, **XXI**, 46—132, 187. Also Thèse Genève, № 1004.
Schwinner R., 1940. Zur Geschichte der Ostalpen-Tektonik, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XCIII**, 263.
Славин В. И., 1950. Нижнеюрские отложения Восточных Карпат. Докл. АН СССР, нов. сер., т. 75, № 3, 439—440.
Spath L. F., 1933. Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Cutch, Pal. Indica (N. S.), **IX**, mem. 2, part VI.
Spengler E., 1952. Rekonstruktion des kalkalpinen Sedimentationsbereich durch Zurückabrollung der tektonischen Einheiten, Verh. Geol. Bundesanst., Jahrg. 1952, 223.
Staub R., 1923. Tektonische Karte der Alpen. (Beitr. Geol. Karte Schweiz (NF) 52, and issued separately.)
Staub R., 1924. Der Bau der Alpen (Berlin).
Steinmann G., 1927. Die Ophiolithischen Zonen in den Mediterranen Kettengebirgen, C. R. XIV Congrès Géol. Int., Spain, part 2, 636.
Stille H., 1953. Der geotektonische Werdegang der Karpaten, Beiheft Geol. Jahrb., Heft 8, 239, 1 pl.
Swiderski B., 1938. Die Faunen der Czarny Czeremosh-Szybenyklippen, Bull. Int. Acad. Polonaise Sci. Lettres (B), année 1937, 169. (Polish East Carpathians, headwaters of the Theiss.)
Taramelli T., 1880. Monografia strat. e pal. del Lias nel Provincie Venete, Atti Ist. Veneto Sci. Let. Arti (5), **V**.

T a u s c h L., 1890. Zur Kenntniss der Fauna der Grauen Kalke der Süd-Alpen, Abh. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, **XV**, 36.
T h a l m a n n H., 1923. Strat. Untersuchung des Bathonien der Umgebung von Engelberg, Mitt. Naturf. Ges. Bern., 1922, 89.
T h a l m a n n H., 1923a. *Helicoceras alpinum* nov. spec. *(Tmetoceras)* aus dem Bajocien des Pletschbaches bei Mürren (Berner Oberland), Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1923 (not paged).
T h a l m a n n H., 1923b. Das erste Auftreten von *Sonninia* im Bajocien der helvetischen Decken, Verh. Schweiz. Naturf. Ges. 104, II Teil, 148.
T h a l m a n n H., 1924. Zur Stratig. des Doggers am Dündenhorn (Berner Oberland), Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Teil 2, 155.
T h a l m a n n H., 1925. Die Gattung *Morphoceras* H. Douvillé und ihre Vertreter aus dem Bathonien von Stoffelberg bei Engelberg, Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1924, Heft 2, 20.
T h a l m a n n H., 1925a. Beitrag zur Stratig. des Doggers am Dündenhorn (Kientaler-alpen), Eclog. Geol. Helvet., **XIX**, 158.
T h a l m a n n H., 1925b. Ueber *Procerites (Zigzagiceras) zigzag* (d'Orb.) und dessen Vorkommen in den Bathonien-Sedimenten der helvetischen Decken, Eclog. Geol. Helvet., **XIX**, 201.
T h a l m a n n H., 1925c. Ein neuer Ammonit aus dem alpinen Bathonien: *Coeloceras (Stephoceras) arbenzi* nov. spec., Eclog. Geol. Helvet., **XIX**, 205. (Also 1924, Verh. Schweiz. Naturf. Ges., Teil 2, 168.)
T o n i A., d e, 1911—1912. La fauna liasica di Vedana (Belluno), Mem. Soc. Pal. Suisse, **XXXVII, XXXVIII.** (Venetian Alps.)
T o u l a F., 1907. Die Acanthicus-Schichten im Randgebirge der Wiener Bucht bei Giesshübl (Mödling-WNW.), Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **XVI**, Heft 2.
T r a u t h F., 1908. Ueber den Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See, Mitt. Geol. Ges. Wien, **I**, 413, pls. XV, XVI.
T r a u t h F., 1909. Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XXII**, 1—142.
T r a u t h F., 1919. Die Neuhauser Schichten, Verh. Geol. Reichsanst., № 12, 333.
T r a u t h F., 1922. Ueber die Stellung der Pienninischen Klippenzone und die Entwicklung des Jura in den niederoesterreichischen Voralpen, Mitt. Geol. Ges. Wien, **XIV**, 105.
T r a u t h F., 1950. Die fazielle Ausbildung und Gliederung des Oberjura in den nördlichen Ostalpen, Verh. Geol. Bundesanst. Wien (1948), 145—218.
T r ü m p y R., 1949. Der Lias der Glarner Alpen, Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., **LXXIX**, Abh. 1.
T r ü m p y R., 1952. Der Nordrand der liasischen Tethys in den schweizer Alpen, Geol. Rundschau, **XL**, 239.
U h l i g V., 1878. Beiträge zur Kenntniss der Juraformation in den karpatischen Klippen, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **XXVIII**, 641.
U h l i g V., 1881. Die Jurabildungen in der Umgebung von Brunn, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **I**.
U h l i g V., 1881 a. Ueber die Fauna des rothen Kellowaykalkes der penninischen Klippe Babierzowka bei Neumarkt in West-Galizien, Jb. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, **XXXI**, 381.
U h l i g V., 1882. Die Wernsdorfer Schichten und ihre Äquivalente, Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien (M.-N.Cl), **LXXXVI**, 86.
U h l i g V., 1883. Die Cephalopodenfauna der Wernsdorger Schichten, Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien (M.-N.Cl), **XLVI**, 127.
U h l i g V., 1897. Geologie des Tatragebirges, Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien (M.-N.Cl), **LXIV**, 643.
U h l i g V., 1902. Über die Cephalopodenfauna der Teschener und Godischter Schichten, Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien (M.-N.Cl), **LXXII**, 1.
U h l i g V., 1903. Bau und Bild der Karpaten. In Bau und Bild Österreichs, ed. C. Diener and others (Vienna and Leipzig).
U h l i g V., 1905. Einige Bemerkungen über die Ammonitengattung *Hoplites* Neuymayr, Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien, **CXIV**, 591.
U h l i g V., 1907. Über die Tektonik der Karpathen, Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien (M.-N.Cl), **CXVI**, 975.
V a c e k M., 1886. Über die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze, Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **XII**, № 3, 57. (Lake Garda.)
V e c c h i a O., 1945. Una fauna retico-liassica della sponda occindentale Sebina (Bergamo), Publ. Ist. Geol. Univ. Milano (Ser. P) № 41, 1. (Lombardic Alps.)

Vecchia O., 1948. Sulla presenza del Lotaringiano nel «Medolo» del Monticola (Sebino, Lombardia), Publ. Ist. Geol. Univ. Milano (6) № 38.
Vecchia O., 1949. Il Liassico snbalpino lombardo: Studi stratigrafici, Rivista Ital. Pal. Stratig., LV, fasc. 3, 1.
Venzo S., 1952. Nuove faune ad ammoniti del Domeriano-Aleniano dell'Alpe Turati e Dintorni (Alta Brianza), Atti. Soc. Ital. Sci. Nat., XCI, 95.
Vetters H., 1905. Die Fauna der Juraklippen zwischen Donau und Thaya, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, XVII, 223.
Vetters H., (no date: 1931?) Geol. Karte der Republik Österreich und der Nachbargebiete. 1 : 1/2 million.
Voitesti J. P., 1929. Aperçu synthétique sur la structure des régions carpathiques, Rev. Muz. Geol.-Min. Univ. Cluj, III, 1.
Vortisch W., 1939. Neue Aufschlüsse des Rhät — Jura an der Strasse ins Heutal bei Unken in Salzburg, Verh. Geol. Bundesanst. Wien, Jahrg. 1939, 228.
Wähner F., 1882—1898. Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, II—XI.
Zittel K., 1868. Die Cephalopoden der Stramberger Schichten, Pal. Mitt. Mus. k. Bayer.-Staates, II, pt. I, and atlas.
Zittel K., 1868a. Pal. Notizen über Lias-, Jura-, und Kreide — Schichten in den baierischen und österreichischen Alpen, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., XVIII, 599.
Zittel K., 1869. Bemerkungen über *Phylloceras tatricum* Pusch. sp. und einige andere *Phylloceras-Arten,* Jb. k. k. Geol. Reichsanst., XIX, 59.
Zittel K. A., 1870. Die Fauna der älteren Cephalopodenführenden Tithonbildungen, Palaeontographica, Supplt., I, and atlas.
Zittel K. A., 1873. Die Gastropoden der Stramberger Schichten, Pal. Mitt., II, 311.

Балканский полуостров

Bakalov P., 1936. Fauna der Trias und des Jura von Kotel (Bulgarien), Geol. Balkanica, II, part 1, 1.
Beregov R., 1933. Ein Fund des Tithons in S.-W. Bulgarien, Rev. Bulgarian Geol. Soc., V, 252.
Beregov R., 1935. Geol. des westlichen Teils des Radomir-Bezirkes, Rev. Bulgarian Geol. Soc., VII, 51.
Besic Z., 1948. Une nouvelle contributions à la connaissance du Jura ancien dans les environs de la montagne Vojnik (Montenegro), Bull. Mus. Hist. nat. Pays Serbe (A) Livr. I, 115. (In Serbian, no abstract.)
Bittner A., 1885. Neue Einsendungen von Petrefacten aus Bosnien, Verh. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, 140.
Boncev S., 1936. Geol. Karte der Östlichen und Zentralen Balkanhalbinsel, 1 : 8 000 000.
Boncev E., 1938. Untersuchungen über die tektonischen Beziehungen zwischen den Südkarpathen und der Stara Planina, Geol. Balkanica, III, 1 (Sofia).
Boncev E., Beregov R., 1935. Das Tithon in Konjovska Planina, Geol. Balkanica, I, part 3, 138 (Sofia).
Boncev E., Popov G., 1935. Über die Fauna der Macrocephalites — Schichten im Venec-Planina bei Belogradeik (NW. Bulgarien), Geol. Balkanica, I, part 3, 117 and pl. 1.
Bourgart J., 1922. Les confins Albanais administrés par la France, Rev. de Géographie, X, fasc. 1 (Delagrave, Paris).
Bourgart J., 1925. Sur la stratig. de l'Albanie orientale.., Bull. Soc. géol. France (4), XXV, 11.
Bourcart J., 1928. Nouvelles observations sur la structure des Dinaride Adriatiques, C. R. XIV Conrg. Géol. Int., Spain, pt. 6, III, 1899.
Bourcart J., 1944. Discussion on the age of the «green rocks» of the Dinaric Alps, Bull. Soc. géol. France (5), XIV, 143.
Bukowski G., 1911. Tithon in dem Gebiete des Blattes Budua und in den angrenzenden Teilen des Blattes Cattaro (Albania), Verh. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, 311.
Cohen E. R., 1932. Die Fauna aus dem oberen Lias, Dogger und Malm des Tetewenbalkan und ihre Bedeutung, Rev. Bulgarian Geol. Soc., IV, 38.
Cohen E. R., others, 1946. Géol. de la Bulgarie, Annuaire Direct. Rech. Géol. Min. Bulgarie (A), IV (Sofia) (In Bulgarian; six plates of Jurassic ammonites).
Furlani M., 1910. Die Lemeš-Schichten, Ein Beitrag zur Kenntniss der Juraformation in Mitteldalmatien, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., LX, 67.
Georgalas G., Carte géol. de la Grèce, 1 : 300 000 (Athens).

Gocanin M., 1938. Über die fossilführenden Schichten Kimmeridgien, Tithon, Valanginien und Hauterive aus der Umgebung von Beograd, Bull. Inst. Géol. Roy. Yougoslavie, **VI**, 35.

Herbich F., 1878. Das Széklerland, Mitt. Jb. k. Ungar. Geol. Anst., **V**, 19; Juraformation, 101.

Jovanovic R. N., 1951. The extent and facies of the Jurassic sediments in the western part of Montenegro, Bull. Geol. Direct. Fed. Serv. Geol., Belgrade, **IX**, 108.

Jovanovic R. N., 1951a. Contribution to the study of stratig. of East Serbia, Bull. Geol. Direct. Fed. Serv. Geol., Belgrade, **IX**, 124.

Kamenov B., 1934. Quelques ammonites de l'étage Kimmeridgien du village Komstice (Bulgarie de l'Ouest), Geol. Balkanica, **II**, 34.

Kamenov B. C., 1947. Carte géol. de la Bulgarie, 1 : 500 000.

Kerner R. V., 1907. Lias und Jura auf der Südseite der Svilaja Planina (central Dalmatia), Verh. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, 268.

Kockel C. W., 1927. Zur Stratig. und Tektonik Bulgariens, Geol. Rundschau, **XVIII**, 350.

Kossmat F., 1924. Geol. der zentralen Balkanhalbinsel, Die Kriegsschauplätze 1914—1918, geol. dargestellt, Heft 12 (Berlin).

·Kovacs L., 1931. Beiträge zur Kenntniss der Jurabildungen des nordöstlichen Bakony, Abh. Min.-Geol. Inst. Univ. Debrecen.

Kovacs L., 1934. Eine Ammonitenfauna aus dem Mittellias des Kavas Berges im Bakony, Abh. Min.-Geol. Inst. Univ. Debrecen.

Kovacs L., 1939. Bemerkungen zur systematischen Einteilung der jurassischen Phylloceraten, Abh. Min.-Geol. Inst. Univ. Debrecen, **XIII**, 43.

Kovacs L., 1942. Monographie der Liassischen Ammoniten des nördlichen Bakony, Geol. Hungarica (Ser. Pal.), **XVII**, 1—220.

Kudernatsch J., 1852. Die Ammoniten von Swinitza, Abh. k. k. Geol. Reichsanst, **I**, Abt. 2, 1.

Ledebur K. H., 1941. Stratig. und Tektonik Jugoslaviens zwischen Lim und Ibar, N. J. Min. Geol., B.-B., **LXXXV** (B), 463.

Lóczy L., von, 1915. Monographie der Villanyer Callovien-Ammoniten, Geol. Hungarica, **I**, fasc. 3—4 (Budapest).

Magnani M., 1941. Bibliografia geol. e geogr.-fisica della regione Albanese (2nd ed.), Boll. R. Ufficio Geol. Ital., Supplt., LXIV.

Magnani M., 1942. Ammoniti liassiche di Gomsige (Albania), Atti Soc. Ital. Milano, **LXXXI**, 1—2, 92.

Neumayr M., 1871. Jurastudien IV, Die Vertretung der Oxfordgruppe im östlichen Theile der mediterranen Provinz, Jb. k. k. Geol. Reichsanst, Wien, **XXI**, 355.

Neumayr M., 1873. Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum, Abh. k. k. Geol. Reichsanst, Wien, **V**, Heft 6, 141.

Nopcsa Baron F., 1921. Geol. Grundzüge der Dinariden, Geol. Rundschau, **XII**, 1.

Nopcsa Baron F., 1929. Geogr. und Geol. Nordalbaniens, Geol. Hungarica (Ser. Geol.), **III**.

Petkovic K. V., 1930—1931. Carte géol. du Royaume de Jugoslavie, 1 : 1 million (Belgrade).

Petkovic K. V., 1938. On Perisphinctes brownei Marshall sp. Boehm, Ann. Géol. Pén. Balkan, Beograd, **XV**, 439 (In Serbian).

Petkovic K. V., 1949. Le Tithon-Valanginien dans la Serbie orientale, Ann. Géol Pén. Balkan, Beograd, **XVII**, 15.

Pilger A., 1941. Paläogeographie und Tektonik Jugoslawiens zwischen der Una und dem Zlatibor-Gebirge, N. Jb. Min. Geol., B.-B, 85B, Heft 3, 383.

Pompeckj J. F., 1897. Bemerkungen über die Verbreitung des Lias im ostmediterranen Jura-Gebiete, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XLIV**, **762**.

Popovici-Hatzeg V., 1905. Les Céphalopodes du Jurassique moyen du Mont Strunga (Massif de Bucegi, Roumanie), Mém. Soc. géol. France, **XIII**, fasc. 3.

Prinz G., 1904. Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony, Mitt. k. k. Ungar. Geol. Anst., **XV**, **1** (Budapest).

Renz C., 1904. Ueber neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien, Zbl. Min. Geol., 257.

Renz C., 1905. Über die mesozoische Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel, N. Jb. Min. Geol., B.-B, **XXI**, 213.

Renz C., 1905a. Ueber die Verbreitung des Lias auf Leukas und in Akarnanien, Zbl. Min. Geol., 259.

Renz C., 1906. Die Entwicklung des Doggers im westlichen Griechenland, Jb. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, **LVI**, 745.

Renz C., 1907. Étude sur les terrains triasiques et jurassiques de la Crèce, Bull. Soc. géol. France (4), **VI**, 543.
Renz C., 1907a. Ueber das aeltere Mesozoicum Griechenlands (Mexico).
Renz C., 1907b. Sur les ammonites toarciennes de l'Epire intérieure, Bull. Soc. géol. France (4), **VII**, 136.
Renz C., 1907c. Sur les terrains jurassiques de la Grèce, C. R. Acad. Sci. Paris, 1907, 1.
Renz C., 1908. Le Jurassique en Albanie méridionale et en Argolide, Bull. Soc. géol. France (4), **VII**, 384.
Renz C., 1909. Zur Geologie Griechenlands, Habilitationschrift Univ. Breslau.
Renz C., 1909a. Der Nachweis von Lias in der Argolis, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXI**, 202.
Renz C., 1910. Strat. Untersuchungen im Griechischen Mesozoikum und Paläozoikum, Jb. k. k. Geol. Reichsanst, Wien, **LX**, 421.
Renz C., 1910a. Études strat. et pal. sur le Lias et le Trias en Gréce, Bull. Soc. géol. France (4), **IX**, 249.
Renz C., 1911. Die Insel Ithaka, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXIII**, 468.
Renz C., 1911a. Geol. Excursionen auf der Insel Leukas (Santa Maura), Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXIII**, Monatsber., № 5, 276.
Renz C., 1911b. Geol. Forschungen in Akarnanien, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXXII**, 383.
Renz C., 1911c. Über die Entwicklung des Mittellias in Griechenland, Verh. k. k. Geol. Reichsanst, Wien, 232.
Renz C., 1913. Geol. Untersuchungen in Epirus (Stuttgart).
Renz C., 1913a. Geol. Forschungen in Akarnanien, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXXII**, 383.
Renz C., 1913b. Die Entwicklung des Juras auf Kephallenia, Mitt. Jb. k. Ungar. Geol. Reichsanst., **XXI**, 41.
Renz C., 1913c. Neuere Fortschritte in der Geol. und Pal. Griechenlands, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXV**, 530.
Renz C., 1913d. La découverte du Trias et du Jurassique dans les montagnes de Kopais (Grèce moyenne), C. R. Acad. Sci. Paris, **CLVI**, 1946.
Renz C., 1914. Recherches géol. en Epire méridionale, Bull. Soc. géol. France (4), **XIV**, 153.
Renz C., 1920. Geol. Studien in den mittelgriechischen Hochgebirgen, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XLIII**, 74.
Renz C., 1923. Vergleiche zwischen dem Südschweizerischen, Apenninischen und Westgriechischen Jura, Verh. naturf. Ges. Basel, **XXXIV**, 264.
Renz C., 1925. Zur Geol. der akarnanischen Küsten und Inseln (Westgriechenland), Verh. naturf. Ges. Basel, **XXXVI**, 298.
Renz C., 1925a. Beiträge zur Geol. der Küstenregion von Epirus gegenüber der Insel Korfu, Verh. naturf. Ges. Basel, **XXXVI**, 163.
Renz C., 1925b. Epirotische Paroniceraten, Eclog. Geol. Helvet., **XIX**, 372.
Renz C., 1925c. Zur Geol. der Insel Hydra (Peloponnes), Eclog. Geol. Helvet., **XIX**, 363.
Renz C., 1926. Zur Geol. der Insel Korfu und ihrer Nachbargebiete, Verh. naturf. Ges. Basel, **XXXVII**, 398.
Renz C., 1927. Die Verbreitung und Entwicklung des Oberlias und Doggers im adriatisch-ionischen Faziesgebiet von Hellas und Albanien, Verh. naturf. Ges. Basel, **XXXVIII**, 482.
Renz C., 1929. Geol. Untersuchungen auf den Inseln Cypern und Rhodos, Praktika Acad. Athens, **IV**, 301.
Renz C., 1930. Geol. Reizen im griechischen Pindosgebirge, Eclog. Geol. Helvet., **XXIII**, 301.
Renz C., 1932. Neue Vorkommen von Paroniceraten und Frechiellen im westgriechischen Oberlias, Mém. Soc. Pal. Suisse, **LI**, № 3, 1, pl. 1.
Renz C., 1932a. Die akarnanische Küsteninsel Kalamos (Westgriechenland), Denkschr. Geol. Landesanst. Griechenland, № 2, 5.
Renz C., 1933. Beiträge zur Geol. der Kykladeninsel Amorgos, Eclog. Geol. Helvet., **XXVI**, 131.
Renz C., 1936. Neue Beiträge zur Geol. der Insel Leukas und ihrer Umgebung (Westgriechenland), Eclog. Geol. Helvet., **XXIX**, 409.
Renz C., 1940. Die Tektonik der griechischen Gebirge, Mem. Acad. Athens, **VIII**.
Renz C., 1947. Progress of the geol. exploration of Greece, Am. J. Sci., **CCXLV**, 175.
Renz C., O., 1947. Einige seltene Ammoniten aus dem Griechischen Mesozoikum, Eclog. Geol. Helvet., **XXXIV**, 169.
Renz C., 1949. Neue Fossilfunde in Griechenland und Vorderasien, Eclog. Geol. Helvet., **XLII**, 557.

Saxl O., 1916. Ueber ein Juravorkommen bei Skutari in Albanien, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., LXVI, 281.
Schubert R., 1914. Balkanhalbinsel, A. Die Küstenländer Österreich-Ungarns, Handb. Reg. Geol., V, pt. 1a.
Simionescu J., 1898. Ueber die Kellowayfauna von Valea Lupulei in den Südkarpathen Rumaniens, Verh. k. k. Geol. Reichsanst, № 17/18, 410.
Simionescu J., 1899. Studii geol. si pal. din Carpatii Sudici, III, Fauna Calloviana din Valea Lupului (Rucar), Public. Fond. Adamachi Acad. Română, I, № 3, 189, 3 pls.
Simionescu J., 1905. Studii geol. si pal. din Carpatii Sudici, IV, Fauna Jurasica din Bucegi, Public. Fond. Adamachi Acad. Română, II, № 13, 223, 4 pls.
Simionescu J., 1907. Studii geol. si pal. din Dobrogea, I, Fauna Cephalopodelor jurasice dela Hârsova, Acad. Română, publ. № XXI (Bucaresti).
Simionescu J., 1910. Le Jurassique de Dobrogea, Ann. Sci. Univ. Jassy, VI, 49.
Stille H., 1953. Der geotektonische Werdegang der Karpaten, Beihefte zum Geol. Jahrbuch, Heft 8.
Tietze E., 1870. Die Juraformation bei Bersaska im Banat (W. Rumania), Verh. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, 254.
Tietze E., 1872. Geol. und pal. Mitt. aus dem südlichen Theil des Banater Gebirgsstockers, Jb. k. k. Geol. Reichsanst, XXII, 35.
Till A., 1910—1911. Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn), Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, XXIII, 175, 251 (1910), and XXIV, 23 (1911).
Toula F., 1881. Grundlinien der Geol. des westlichen Balkan, Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, XLIV, Abt. 2, 1.
Toula F., 1893. Der Jura im Balkan nördlich von Sofia, Sitzungsber. k. Akad. Wiss. (M.-N. Cl.), CII, 191.
Tzankov V., Bončev E., 1932. La faune liasique de Kalotina, Bulgarie de l'Ouest, Rev. Bulgarian Geol. Soc., IV, 221.
Tzankov V., Bončev E., 1934. Quelques céphalopodes fossiles du Bajocien des environs du village Stratidja, arrondissement d'Eski-Djumaia (Bulgarie du nord), Ann. Fac. phys.-math. Univ. Sofia, LV, 3, 235, 2 pls.
Uhlig V., 1884. Über Jurafossilien aus Serbien, Verh. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, 178.
Uhlig V., 1900. Ueber eine unterliassische Fauna aus der Bukowina, Abh. Deutsch. nat.-med. Ver. Böhmen, Lotos, II, Heft I, 6 (Prag).
Vadasz M. E., 1908. Die Unterliassische Fauna von Alsorakos im Komitat Nagy-küküllö, Mitt. Jb. k. Ungar. Geol. Reichsanst., XVI, Heft 5, 309.
Vadasz M. E., 1910. Die Juraschichten des südlichen Bakony, Resultate der Wissensch. Erforschung des Balatonsees, I, pt. I, Pal. Appendix (Budapest).
Vigh J., 1928. Paroniceraten aus dem ungarischen Oberen Lias, nebst pathologischen Ammonitenformen, Földt. Zözlony, LVII, 248.
Vogl V., 1916. Die Tithonbildungen im Kroatischen Adriagebiet und ihre Fauna, Mitt. Jb. k. Ungar. Geol. Anst., XXIII, 303 (Budapest).
Wilser J. L., 1928. Die strat. und tektonische Stellung der Dobrudscha und die Zugehörigkeit des Balkangebirges zu den nordanatolischen Ketten, Geol. Rundschau, XIX, 161.
Zlatarski G. N., 1908. Le système jurassique en Bulgarie, Godichn. (Annuaire) Univ. Sofia, III, 148—228.

Италия, Сицилия, Сардиния, Корсика

Angelis D'Ossat G., 1902. Fauna liasica di Castel del Monte (Umbria), Boll. Soc. Geol. Ital., XXI, 30.
Arthaber G., von, 1935. Revision der Fauna der hellen Kalke der Pisaner Berge, Zbl. Min. Geol., XXXVI, 161.
Behrmann R. B., 1936. Die Faltenbögen des Apennins und ihre paläogeographische Entwicklung, Ahb. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) (3), Heft 15.
Beneo E., 1950. Tentativo di sintesi tettonica dell'Italia peninsulare ed insulare, Bol. Soc. Geol. Ital., LXVIII, 66.
Beneo E., 1951. Sull'identita tettonica esistente fra la Sicilia e il Fif, Boll. Serv. Geol. Ital., LXXII, (I), nota I.
Beneo E., 1951a. Le possibilità petrolifere della Sicilia nel quadro di una più realistica interpretazione della tettonica italiana, Boll. Serv. Geol. Ital., LXII (I), nota II.
Bonarelli G., 1893. Osservazioni sul Toarciano e l'Aaleniano dell' Appennino Centrale, Boll. Soc. Geol. Ital., XII, 195.
Bonarelli G., 1896. Nuovi affioramenti aaleniani, Boll. Soc. Geol. Ital., XV, 277.

Bonarelli G., 1899. Le Ammoniti del Rosso Ammonitico descritte e figurate da Giuseppe Meneghini, Bull. Soc. Malacol. Ital., **XX**, 198.
Bonarelli G., 1900. Cefalopodi Sinemuriani dell' Appennino Centrale, Pal. Italica, **V**, 55.
Bonarelli G., 1903. Prospetto cronologico del Giura italiano, Boll. Soc. Geol. Ital., **XXII**, 434.
Böse E., Lorenzo G., de, 1897. Geol. Beobachtungen in der südlichen Basilicata und dem nordwestlichen Calabrien, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **XLVI**, 235.
Brueren J. W. R., 1941. De geol. van een deel der etruskische Apennijnen tusschen Firenze en Bologna, 208, map. (Assen, Van Gorcum and Co.).
Canavari M., 1882. Beiträge zur Fauna der unteren Lias von Spezia (Coast of Ligurian Apennines), Palaeontographica, **XXIX**, 125.
Canavari M., 1888. Contribuzione alla fauna del Lias inferiore di Spezia, Mem. R. Comit. Geol. Italia, **III**, 2, 1—173 (9 pls., same as in Canavari, 1882).
Canavari M., 1896—1903. La Fauna degli Strati con Aspidoceras acanthicum di Monte Serra presso Cameriono (Umbria), Pal. Italica, **II** (1896), 25, **III**, 1897, 201; **IV**, 1898, 253, **VI**, 1900, 1, **IX**, 1903, 1.
Canavari M., 1899. Hopliti titoniani dell'Appennino centrale, Atti Soc. Tosc. Sci. nat., Mem., **XVII**, 95, pl. V.
Checchia-Rispoli G., 1925. Sull'età di alcuni calcari dei dintorni di Cagnano Varano (M. Gargano), Boll. R. Ufficio Geol. Ital., **L**, № 12, 1.
Cortese E., 1897. Sulla geol. della Calabria settentrionale, Boll. Soc. Geol. Ital., **XV**, 310.
Dainelli G., 1903. Fossili batoniani della Sardegna, Boll. Soc. Geol. Ital., **XXII**, 253.
Dainelli G., 1948. Atlante fisico economico d'Italia (Milano).
Deninger K., 1905. Die Jura- und Kreidebildungen in Nord- und Ostsardinien, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XX**, 436.
Deninger K., 1907. Die mesozoischen Formationen auf Sardinien, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXIII**, 435.
Desio A., Airaghi C., 1934. Sull'età della pietre da coti della Val Seriana (Toarcian), Pubblic. Istit. Geol. Univ. Milano, Ser. P, № 1.
De Stefani C., 1876. Geologia del Monte Pisano, Mem. R. Com. Geol. Ital., **III**, 49.
De Stefani C, 1887. Lias inferiore ad Arieti dell'Appennino settentrionale, Atti Soc. Toscana Sci. Nat., **VIII**, 9, 4 pls.
Di Stefano G., 1884. Sopra altri fossili del Titonio inferiore di Sicilia, Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, **XVI**, 9, pls. II, III.
Di Stefano C., 1887. Lettere sulla struttura geologica del Capo S. Andrea, Il Naturalista Siciliano, Anno VI, 134, 168, 216, 239.
Di Stefano G., Cortese E., 1891. Guida geol. dei dintorni di Taormina Boll. Soc. Geol. Ital., **X**, 197.
Douvillé R., 1906. Sur les argiles écailleuses des environs de Palerme, Bull. Soc. géol. France (4), **VI**, 626.
Edwards W. N., 1929. The Jurassic flora of Sardinia, Ann. Mag. Nat. Hist. (10), **IV**, 385.
Fabiani R., 1930. Eruzioni sottomarine in Sicilia durante il Giurese, C. R. XV Int. Geol. Congr., S. Africa, **II**, 504.
Fabiani R., 1930a. Analogie tettoniche fra la Sicilia e la Tunisia, C. R. XV Int. Geol. Congr., S. Africa, **II**, 507.
Fabiani R., Ruiz C., 1933. Giacitura e fauna dei tufi vulcanici giuresi di Roccapalumba (Palermo), Mem. Soc. Geol. Ital., **I**.
Floridia G. B., 1931. Osservazioni geol. sul Monte Inici (Trapani) (Sicily), Boll. Soc. Geol. Ital., **L**, 87, pls. III—VI.
Floridia G. B., 1950. Bibliografia geologico-mineraria della Sicilia, Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, **XLVII**, sez. I, № 4.
Fucini A., 1896. Faunula del Lias medio di Spezia, Boll. Soc. Geol. Ital., **XV**, 123.
Fucini A., 1896a. Fauna del Lias Medio del Monte Calvi presso Campiglia Marittima, Pal. Italica, **II**, 203.
Fucini A., 1897. Di alcune nuove ammoniti dei Calcari Rossi inferiori della Toscana, Pal. Italica, **IV**, 239, 3 pls. (Sinemurian).
Fucini A., 1899. Sopra alcuni fossili oolitici del Monte Timilone in Sardegna, Boll. Soc. Malacol. Ital., **XX**, 150.
Fucini A., 1899—1900. Ammoniti del Lias medio dell'Appennino centrale esistenti nel Museo di Pisa, Pal. Italica, **V**, 145, VI, 17.
Fucini A., 1901—1905. Cefalopodi liassici del Monte di Cetona, pts. 1—5, Pal. Italica, **VII**, 1901, 1; **VIII**, 1902, 131; **IX**, 1903, 125; **X**, 1904, 275; **XI**, 1905, 93 (S. Tuscany),

Fucini A., 1906. Fauna della Zona a *Pentacrinus tuberculatus* Mill. di Gerfalco in Toscana, Boll. Soc. Geol. Ital, **XXV**, 613.

Fucini A., 1911. Alcune interessanti Ammoniti di Pioraco nell'Appennino Centrale, Riv. Ital. Paleont., **XVII**, fasc. 3, 45. (Lower Lias.)

Fucini A., 1911a. Lo Charmutiano superiore nella valle del Fiastrone presso Bolognola, Boll. Soc. Geol. Ital., **XXX**, 843.

Fucini A., 1913. Nuovo contributo alla conoscenza dei Gasteropodi liassici della Montagna del Casale (Sicilia), Pal. Italica, **XIX**, 1.

Fucini A., 1919. Il Lias superiore di Taormina ed i suoi fossili, Pal. Italica, **XXV**, 173.

Fucini A., 1920—1935. Fossili domeriani dei Dintorni di Taormina, Pal. Italica, **XXVI**, 75 (1920), to **XXV** (1935).

Gemmellaro G. G., 1868—1876. Studi pal. sulla fauna del Calcare a *Terebratula janitor* del Nord di Sicilia, Giorn. Sci. Nat. Econom. Palermo, various vols.

Gemmellaro G. G., 1872—1882. Sopra alcune Faune Giuresi e Liasiche di Sicilia, Studi Palaeontologici, fasc. 1—8, Text and Atlas, (Palermo), (Reprinted from Atti dell Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania; Giorn. Sci. Nat. Econom. Palermo; and Atti dell' Accad. Sci. Lettre Palermo).

Gemmellaro G. G., 1876. Sugli strati con *Aspid acanthicum* di Sicilia e sui loro cefalopodi, Atti R. Acad. Lincei Roma (2), **III**, pt. 2, 239.

Gemmellaro G. G., 1884. Su fossili degli strati a *Terebratula aspasia* della contrada Rocce Rosse presso Galati (Provincia di Messina) Giorn. Sci. Nat. Econo Palermo, **XVI**, 167.

Gemmellaro G. G., 1885. Sopra taluni Harpoceratidi del Lias superiore dei Dintorni di Taormina, Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, **XVII**, 109 (2 pls.).

Gemmellaro G. G., 1886a. Monografia sui fossili del Lias superiore delle Provincia di Palermo e di Messina, Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, **XVII**, 188.

Gemmellaro G. G., 1886b. Sul Dogger inferiore di Monte San Giuliano, Giorn. Sci. Nat. Econ. Palermo, **XVII**, 197.

Gemmellaro G. G., 1886c. Sugli strati con *Leptaena* nel Lias superiore della Sicilia, Boll. R. Com. Geol., **XVII**, 156, pls. VI—VII.

Gemmellaro M., 1922. Contributo alla conoscenza del Titonico inferiore di alcune localita delle provincie di Palermo e di Girgenti, Boll. Soc. Sci. Nat. Econ. Palermo, 1919—1921, 74.

Greco B., 1893. Il Lias inferiore nel circondario di Rossano Calabro, Atti. Soc. Tosc. Sci. Nat., **XIII**, 55, pls. I—VII.

Greco B., 1896. Il Lias superiore nel circondario di Rossano Calabro, Boll. Soc. Geol. Ital., **XV**, 92.

Greco B., 1898. Fauna della zona con Lioceras opalinum Rein. sp. di Rossano in Calabria, Pal. Italica, **IV**, 93.

Greco G., 1899. Sulla presenza del Dogger inferiore al M. Foraporta presso Lagonegro, Boll. Soc. Geol. Ital., **XVIII**, 65.

Gregorio A., de, 1886. Nota intorno a taluni fossili di Monte Erice di Sicilia, Mem. R. Accad. Sci. Torino (2), **XXXVII**, 665, pls. I, II.

Gregorio A., de, 1922. Monografia dei fossili titonici di Casale di sopra (Busambra) (Sicily), Ann. Geol. Pal. Palermo, livr. 36.

Gugenberger O., 1936. I Cefalopodi del Lias inferiore della Montagna del Casale in provincia di Palermo (Sicilia), Pal. Italica, **XXXVI**, 135.

Haas O., 1947. Three nomenclatural problems in Liassic Ammonoidea, J. Paleont., **XXI**, 79.

Haas O., 1951. Some comments on Vecchia *Su alcuni nomi generici di ammoniti Liassici,* J. Paleont., **XXV**, 120.

Jodot P., 1931. Age des roches à radiolaires de la nappe ophiolithique dans le NW. de la Corse, C. R. Soc. géol. France, 177.

Kuhn O., 1934. Uber einige Ammonoideen und Gastropoden aus dem älteren Dogger von Westsizilien, N. Jb. Min. Geol., B.-B., 72, 15.

Levi G., 1896. Sui Fossili degli strati a *Terebratula aspasia* di M. Calvi presso Campiglia (Tuscany), Boll. Soc. geol. Ital., **XV**, 262.

Lippi-Boncambi C., 1947. Ammoniti del Lias superiore dell'Umbria centrale, Riv. Ital. Pal. Milan, **LIII**, 123, pls. V, VI.

Lorenzo G., de, revised by G. d'Erasmo, 1937. Geol. dell' Italia meridionale, 2nd ed. (Napoli).

Lotti B., 1926. Descrizione geol. dell'Umbria, Mem. Descr. Carta Geol. Italia, **XXI**, 26—75.

Lutaud L., 1930. Les idées récentes sur la structure géol. de la Corse, Rev. Géogr. phys., **II**, 345.

Maury E., 1930. Excursion en Corse, Bull. Soc. géol. France (4), **XXX**, 1267.

M a x i a C., 1944. La serie Liasica nei Monti Cornicolani e Lucretili (Preappennino Romano), Boll. Soc. Geol. Ital., **LXII**, 73, 3 pls.
M e l i R., 1917. Appunti sopra alcuni lembi de Lias Rosso Ammonitico dei dintorni di Narni (Umbria), Boll. Soc. Geol. Ital., **XXXVI**, 54.
M e n e g h i n i J., 1867. Monographie des fossiles du Calcaire Rouge Ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Appenin Central, Paléont. Lombarde, ed. A. Stoppani, Ser. 4, (Milano). [Revised by Bonarelli, 1899.]
M e n e g h i n i G., 1874. Nuove specie di Phylloceras e di Lytoceras del Lias superiore d'Italia, Atti Soc. Toscana Sci. Nat., **I**, fasc. 2 (Pisa).
M e n e g h i n i J., 1881. Fossiles du Medolo, Appendix to Mon. foss. calcaire rouge ammonitique de Lombardie, Stoppani's Paléont. Lombarde, Ser. 4.
M e n e g h i n i G., 1885. Nuove ammoniti dell' Appennino centrale, Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., **VI**, 363, pls. XX—XXII.
M e r l a G., 1933. Osservazioni sugli Stephanoceratinae dell' Appennino centrale, Atti Soc. Tosc. Sci. Nat. Proc. Verb., **XLII**, 113.
M e r l a G., 1933—1934. Ammoniti giuresi dell' Appennino centrale, I: Hildoceratidae, Pal. Italica, **XXXIII**, 1, 2: Hammatoceratinae, ibid., **XXXIV**, 1.
M e r l a G., 1948. Le argille scagliose della zona di Firenze e la tettonica del macigno da S. Donato in Collina a Monti Scalari, Boll. Soc. Geol. Ital., **LXVII**, 3.
M e r l a G., 1952. Geol. dell' Appennino settentrionale, Boll. Soc. Geol. Ital., **LXX**, 95.
M e r l a G., 1952a. Ricerche tettoniche nell' Appennino settentrionale, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, pt. XIII, 178.
M i g l i o r i n i C. I., 1945. Sull' origine delle brecce ofiolitiche della regione appenninica settentrionale, Boll. Soc. Geol. Ital., **LXIV**, 23.
M i g l i o r i n i C. I., 1952. Composite wedges and orogenic landslips in the Apennines, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, pt. XIII, 186.
P a r é j a s E., 1929. Observations géol. en Corse, C. R. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, **XLVI**, 13, 40, 49, 70.
P a r e n t H., 1930. Le problème tectonique Corse, Ann. Soc. Géol. Nord, **LIV**, 191, 204.
P a r e n t H., 1930a. Phénomènes d'étirement dans le Trias et le Lias de Corte, C. R. Soc. géol. France, 93.
P a r i s c h C., V i a l e C., 1906. Contribuzione allo studio delle ammoniti del Lias superiore (Umbria), Riv. Ital. Pal., **XII**, 141.
P a r o n a C. F., 1883. Contributo allo studio della fauna liassica dell' Appennino centrale, Mem. R. Accad. Lincei (3), **XV**, 643.
P r i n c i p i P., 1909. Gli strati a Posidonomya alpina nel M. Tezio presso Perugia, Atti (Rend.), Accad. Lincei, **XVIII**, 605.
P r i n c i p i P., 1915. Ammoniti del Lias superiore dei Monti Martani (Umbria), Boll. Soc. Geol. Ital., **XXXIV**, 429.
P r i n c i p i P., 1921. La geol. del gruppo del Monte Catria e del Monte Nerone, Boll. Soc. Geol. Ital., **XL**, 51.
P r i n c i p i P., 1923. Classificazione dei terreni mesozoici dell' Umbria centrale, Atti Soc. Ligustica Sci. Lett., II, fasc. 2.
R a m a c c i o n i G., 1936. Il Lias medio di Monte Cucco nell' Appennino centrale, Boll. Soc. Geol. Ital., **LV**, 169.
R e n z C., 1924. Zur Jurageologie Siziliens, Verh. naturf. Ges. Basel, **XXXV**, 102.
R e n z C., 1925. Beiträge zur Cephalopodenfauna des älteren Doggers am Monte San Giuliano (Monte Erice) bei Trapani in Westsizilien, Abh. Schweiz. Pal. Ges., **XLV**, 1.
R e n z C., 1933. Paroniceras und Frechiella in Zentralapennin, Eclog. Geol. Helvet., **XXVI**, 155.
R e n z C., 1949. Einige Fossilfunde im mittelitalienischen Jura, Eclog. Geol. Helvet., **XLII**, 548.
R u i z C., 1928. I Brachiopodi batoniani del M. Inici (Trapani), Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, **VII**.
S c h o p e n L. F., 1888. Sopra una nuova Waagenia del Titonio inferiore di Sicilia, Atti Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania (3), **XX**, 309, pl. I.
S e g u e n z a G., 1886. Gli strati con Posidonomya alpina Gras nella serie giurassica del Taorminese, Boll. Soc. Geol. Ital., **V**, 403.
S e g u e n z a G., 1896. Il Lias superiore nel territorio di Taormina, Atti R. Ist. Veneto Sci. Lett. Arte (VI), **IV** (Venezia).
S i g n o r i n i R., 1946. Autoctonia ed alloctonia dei terreni dell' Appennino centrale e settentrionale, Atti (Rend.), Accad. Lincei (8), **I**, 99.
S t a u b R., 1928. Der Deckenbau Korsikas und sein Zusammenhang mit Alpen und Apennin, Vierteljahresschr. Naturf. Ges. Zurich, **LXXIII**.
S t a u b R., 1932. Die Bedeutung der Apuanischen Alpen im Gebirgsbau der Toskana,

nebst einigen Gedanken zur Tektonik des Apennins, Mitt. Geol. Inst. Eidg. Techn. Hochschule Univ. Zürich (B), № 2, 184.
Staub R., 1932a. Die Stellung Siziliens im mediterranen Gebirgsystem, Mitt. Geol. Inst. Eidg. Techn. Hochschule Univ. Zürich (B), № 1, 159.
Steinmann G., 1907. Alpen und Apennin, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LIX**, Monatsber. 8/9, 177.
Steinmann G., 1913. Über Tiefenabsätze des Oberjura im Apennin, Geol. Rundschau, **IV**, 572.
Steinmann G., 1927. Die ophiolithischen Zonen in den mediterranen Kettengebirgen, C. R. XIV Int. Geol. Congr., Madrid, **II**, 637.
Tagliarini F. P., 1901. Monografia sui Nautili del Dogger inferiore di Monte S. Giuliano (Frice), Giorn. Sci. Nat. Econom. Palermo, **XXIII**, 186, 6 pls.
Taricco M., Sotgia T., 1922. Bibliografia geol. pal. min. della Sardegna, Boll. Soc. Geol. Ital., **XLI**, 373.
Teichmüller R., Quitzow H. W., 1935. Deckenbau im Apenninbogen, Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.), **III**, Heft 13.
Teichmüller R., Schneider J., 1935. Die Grenze von Alpen und Apennin, Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.), **III**, Heft 14.
Termier P., Maury E., 1928. Nouvelles observations géol. dans la Corse Orientale. Les Radiolarites, Le Jurassique sup., Essai de synthèse tectonique, C. R. Acad. Sci. Paris, **CLXXXVI**, 1077, 1168, 1393.
Tilmann N., 1926. Tektonische Studien in der Catena metallifera Toscanas, Geol. Rundschau, **XVIIA** (Sonderband), 631.
Tornquist A., 1905. Die Pflanzen des mitteljurassischen Sandsteine, Ostsardiniens, N. Jb. Min. Geol., B.-B., XX, 150.
Vardabasso S., 1948. Il Mesozoico della Sardegna orientale, Rendiconti del Seminario Sci. Univ. Cagliari, **XVI** (1946), 41 (Cagliari).
Vardabasso S., 1949. Carta geol. della Sardegna, 1 : 750 000 (Roma).
Vecchia O., 1949. Su alcuni nomi generici di ammoniti Liassici, Riv. Ital. Paleont., **LV**, № 4, 139.
Verri A., 1884. Divisione tra le formazioni liasiche, quiresi e cretacee nei monti dell' Umbria, Boll. Soc. Geol. Ital., **III**, 109.
Vinassa de Regny P., 1933. I fossili e l'età dei calcari marmorei toscani, Boll. Soc. Geol. Ital., **LII**, 181.
Viola C., Cassetti M., 1893. Contributo alla geologica del Gargano, Boll. R. Comit. Geol., **XXIV**, 101.
Warman H. R., Arkell W. J., 1954. A review of the Jurassic of western Sicily based on new ammonite faunas, Quart. J. Geol. Soc., **CX**, 267.
Zittel K. A., 1869. Geol. Beobachtungen aus den Central-Apenninen, Benecke's Geognost.-Pal. Beitr., **II**, Heft 2.
Zuffardi P., 1914. Ammoniti liassiche dell' Aquilano, Boll. Soc. Geol. Ital., **XXXIII**, 565.

Пиренейский полуостров

Almela A., others, 1944. Una nueva mancha jurasica en Nograro (Val de Gobea, Alava), Notas y Com. Inst. Geol. Min. Espana, № 12, 115.
Almera J., 1896. Étude strat. du massif crétacé du littoral de la province de Barcelone, Bull. Soc. géol. France (3), **XXIII**, 564.
Ashauer H., Teichmüller R., 1935. Die Variscische und Alpidische Gebirgsbildung Kataloniens, Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) (3), Heft 16.
Bailey E. B., 1953. Notes on Gibraltar and the northern Rif, Quart. J. Geol. Soc., **CVIII**, 157.
Bataller J. R., 1922. El Jurásico de la Provincia de Tarragona, Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Madrid, Ser. Geol., № 29.
Bataller J. R., 1926. Sur le Jurassique de la partie méridionale de la Catalogne (Puertos de Tortosa), Bull. Soc. Géol. France (4), **XXVI**, 101.
Bataller J. R., 1943. Sobre una fauna jurásica de Valencia, Bol. Soc. Geol. Portugal, **III**, 7.
Bertrand M., Kilian W., 1889. Études sur les terrains secondaires et tertiaires dans les provinces de Grenade et de Malaga, in Mission d'Andalousie, Mém. Acad. Sci. Inst. France (2), **XXX**, 377.
Blumenthal M., 1927. Versuch einer tektonischen Gliederung der Betischen Cordilleren von Central- und Sud-West Andalusien, Eclog. Geol. Helvet., **XX**, 488.

Blumenthal M., 1930. Beiträge zur Geol. der betischen Cordilleren beiderseits des Rio Guadalhorce, Eclog. Geol. Helvet., **XXIII**, 41—293, 3 pls.

Blumenthal M., 1931—1933. Das Westende des Betikums nördlich dem Campo de Gibraltar, Géol. des Chaînes Bétique et Subbétique, **IV**, pt. 2, № 2 (Géol. Méditerranée Occident., **IV**).

Boehm J., 1901. Ueber die Fauna der Pereiros-Schichten, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LIII**, 211 (and in French in Com. Com. Serv. Geol. Portugal, 1904, **V**, 1).

Brinkmann R. 1931. Betikum und Keltiberikum in Südostspanien, Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-R. Kl.) (3), Heft 1.

Brinkmann R., Gallwitz H., 1933. Der Betische Aussenrand in Südostspanien, Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) (3), Heft 8.

Broili F., 1932. Der obere Jura von Montsech (Provinz Lérida) im Vergleich mit den ob. Jura-Vorkommen von Cerin (Dept. Ain) und von Franken, Géol. des Pays Catalans, **II**, pt. 3, № 16, 3 (Géol. Méditerranée Occident., **II**, pt. 3, № 16).

Brouwer H. A., 1926. Zur Tektonik der betischen Kordilleren, Geol. Rundschau, **XVII**, Heft 2.

Casteras M., 1933. Recherches sur la structure du versant N. des Pyrenées centrales et orientales, Bull. Serv. Carte géol. France, № 189.

Choffat P., 1880. Étude strat. et pal. des terrains jurassiques du Portugal: **I**, Le Lias et le Dogger au nord du Tage, Sect. Trav. Géol. Portugal, 1—72.

Choffat A., 1885, 1888. Description de la faune jurassique du Portugal, Mollusques lamellibranches, parts 1, 2. Sect. Trav. Géol. Portugal.

Choffat P., 1887. Recherches sur les terrains secondaires au sud du Sado, Com. Com. Trav. Geol. Portugal, **I**, fasc. 2, 222.

Choffat P., 1893. Description de la faune jurassique du Portugal, Ammonites du Lusitanien de la Contrée de Torres-Vedras, Direction Trav. Geol. Portugal (Lisbon).

Choffat P., 1894. Notice strat. sur les gisements de végétaux fossiles dans le Mésozoique du Portugal, in Saporta, Flore Fossile du Portugal, Direct. Trav. Geol. Portugal, 229.

Choffat P., 1900. Aperçu de la géol. du Portugal, Le Portugal au point de vue agricole, 48 and geol. map (Lisbon, Impr. Nat.).

Choffat P., 1904. L'Infralias et le Sinémurien du Portugal, Com. Com. Serv. Geol. Portugal, **V**, 49, and suppl. VI, 123.

Choffat P., 1908. Contribution à la connaissance du Lias et du Dogger de la région de Thomar, Com. Com. Serv. Geol. Portugal, **VII**, 140.

Ciry R., 1933. Sur le passage latéral du Crétacé à faciès wealdien de la province de Burgos au Crétacé inf. marin des provinces cantabriques, C. R. Acad. Sci. Paris, 196, 198.

Ciry R., 1940. Étude géol. d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, Léon et Santander, Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse, **LXXIV**, 5—511.

Cisneros D. J., de, 1923. La fauna de los estratos de Pygope aspasia Menegh. del Liasico medio del Rincon de Egea en el NW. de la provincia de Murcia, Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Madrid, Ser. Geol., № 30.

Cisneros D. J., de, 1927. El Lias alpino medio del SE. de Espana, C. R. XIV Congr. Géol. Int., Spain, pt. 2, 625.

Colom G., 1935. Estudios litologicos sobre el Jurasico de Mallorca, Géol. des Pays Catalans, **III**, pt. 5, № 4 (Géol. Méditerranée Occident., **III**).

Colom G., 1948. Fossil Tintinnids: loricated Infusoria of the order of the Oligotricha, J. Paleont., **XXII**, 233.

Costa J. C., da, 1952. Tectonique du Portugal, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, pt. XIII, 45.

Cuvillier J., Debourle J., 1954. Découverte du Jurassique terminal et du Néocomien en Aquitaine, C. R. Soc. géol. France, 75, 408.

Dalloni M., 1930. Étude géol. des Pyrénées catalanes, Ann. Fac. Sci. Marseille, **XXVI**, fasc. 3, 373, 65 figs., 15 pl.

Darder Pericas B., 1945. Estudio geol. del sur de la Provincia de Valencia y norte de la de Alicante, Bol. Inst. Geol. Min. Espana, **LVII**, fasc. 1 and 2.

Dedem Baron G. W., van, 1935. Der geol. Bau der Sierra Tejeda, Géol des Châines Bétique et Subbétique, **IV**, pt. 2, № 7 (Géol. Méditerranée Occident., **IV**).

Dereims A., 1898. Recherches géol. dans le sud de l'Aragon, Thèse, Univ. Paris, Annales, Hébert, **II**.

Douvillé R., 1906. Esquisse géol. des Préalpes subbétiques (partie centrale), Thèse, Univ. Paris.

Douvillé R., 1911. Espagne, Handbuch Reg. Geol., **III**, 3.

Dubar G., 1925. Études sur le Lias des Pyrénées françaises, Mém. Soc. géol. Nord, **IX**, 1—332.

Dubar G., 1925a. Sur les formations du Lias et du Jurassique supérieur dans les Asturies, C. R. Acad. Sci. Paris, **CLXXX**, 215.

Dubar G., 1927. Les mouvements des mers dans les Pyrénées et dans le NW. de l'Espagne aux temps jurassiques, C. R. XIV Congr. Géol. Int., Spain, pt. **2**, 585.

Dubar G., 1930. Lias et Jurassique du Baztan (Haute vallée de la Bidassoa, Espagne) (Extreme W. Pyrénées), Bull, Soc. géol. France (4), **XXX**, 589.

Dubar G., 1931. Brachiopodes liasiques de Catalogne et des régions voisines, Bull. Inst. Catal. Hist. Nat., **XXXI**, № 4 (Barcelona).

Dubar G., 1932. Sur les couches de passage du Lias moyen au Lias supérieur dans l'Ariège, Ann. Soc. géol. Nord, **LVII**, 21.

Dubar G., Mouterde R., 1953. Découverte d'ammonite à affinité arabomalgache (Bouleiceras) dans le Toarcien inférieur du Portugal, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXVII**, 575.

Fallot P., 1922. Étude géol. de la Sierra de Majorque (Iles Baléares), 53—III, Théses Sci. Paris (Paris and Liége).

Fallot P., 1930. État de nos connaissances sur la structure des Chaînes Bétique et Subbétique (Espagne Méridionale), Livre Jubilaire Soc. géol. Franse, **I**, 279.

Fallot P., 1931—1934. Essais sur la répartition des terrains secondaires et tertiaires dans le domaine des Alpides espagnoles, **I**, Introduction and Trias, 1931; **II**, Le Lias, 1932; **III**, Le Dogger, 1933; **IV**, Le Jurassique supérieur, 1934. Géol. des Chaînes Bétique et Subbétique, **IV**, pt. 2, № 1 (5 livraisons) (Géol. Méditerranée Occident., **IV**).

Fallot P., 1933a. Essai de définition des traits permanents de la paléogéographie secondaire dans la Méditerranée occidentale, Bull. Soc. géol. France (5), **I**, 533.

Fallot P., 1934a. Sur les connexions de la chaîne ibérique, Bull. Inst. Catalana Hist. Nat., **XXXIII**, 382 (Barcelona).

Fallot P., 1944. Les phases orogeniques dans l'ensemble des Cordillères bétiques, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXIX**, 337.

Fallot P., 1945. Le problème de Minorque, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXX**, 563.

Fallot P., 1945a. Le problème de Gibraltar, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXX**, 611.

Fallot P., 1948. Les Cordillères Bétiques, Estudios Geol., № 8, 83—172, Inst. Investig. Geol. Lucas Mallada (Madrid / Barcelona).

Fallot P., 1949. Les progrès de la géol. en Espagne depuis cent ans. (Conferencia leida 7 Abril 1949, R. Acad. Cienc. Madrid, Centenario.)

Fallot P., Blanchet F., 1923. Observations sur la faune des terrains jurassiques de la région de Cardó et de Tortosa (Province de Tarragonne), Treb. Inst. Catalana Nat., **XXXIII**, 382 (Barcelona).

Fallot P., Termier H., 1923. Ammonites nouvelles des Iles Baléares, Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. (Ser. Geol.), № 32.

Gutiérrez M., 1918. El terreno jurásico de la region de Caderechas (Burgos), Assoc. Espan. Progr. Cienc. Congr. Sevilla, 93.

Hahne C., 1933. Ein geol. Führer durch den nördlichen Teil des südaragonesisch-katalonischen Mittelgebirges zwischen Ebro- und Martinfluss und seine Vorländer (Spanien), Géol. des Pays Catalans, **III**, pt. 3, № 13, 3 (Géol. Méditerranée Occident., **III**).

Hermite H., 1879. Études géol. sur les iles Baléares, Thèse, Univ. Paris.

Jacob C., 1930. Zone axiale, versant sud et versant nord des Pyrénées, Livre Jubilaire Soc. géol. France, **I**, 389, map.

Joly H., 1927. Études géol. sur la chaîne celtibérique, C. R. XIV Int. Geol. Congr., Madrid, **II**, 523.

Karrenberg H., 1934. Die postvariscische Entwicklung des Kantabro-Asturischen Gebirges (Nordwestspanien), Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-N. Kl.) (3), Heft **II**.

Kilian W., 1889. Études pal. sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie, in Mission d'Andalousie, Mém. Acad. Sci. Inst. France (2), **XXX**, 601.

Kilian W., 1898. Sur les céphalopodes du Crétacé inférieur des environs de Barcelone, Bull. Soc. géol. France (3), **XXVI**, 825.

Kilian W., Fallot P., 1920. Sur l'existence et les faciès de divers étages jurassiques dans la province de Tarragonne (Catalogne), C. R. Acad. Sci. Paris, **CLXXI**, 19.

Koby F., Choffat P.. 1904—1905. Description de la faune jurassigue du Portugal, Polypiers du Jurassique supérieur, Com. Serv. Geol. Portugal.

Lamare P., 1936. Recherches géol. dans les Pyrénées basques d'Espagne, Mém. Soc. géol. France (NS.), **XII**, № 27.

Lamare P., 1944. Observations sur la tectonique des Pyrénées basques, Bull. Soc. géol. France (5), **XIV**, 103.

Larrazet, 1896. Recherches géol. sur la région orientale de la province de Burgos et sur quelques points des provinces d'Alava et de Logrono, Thèse, Univ. Paris.
Lotze F., 1929. Stratig. und Tektonik des Keltiberischen Grundgebirges (Spanien), Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) (N.F.), **XIV**, Heft 2, 320, 44 figs, 17 pl.
Lycett J., 1881. Supplement to the Monograph of the British Fossil Trigoniae, Pal. Soc.
Mallada L., 1902. Explicacion de Mapa geol. de Espana, **IV**, Sistemas permiano, triásico, liásico y jurásico, Mem. Comis. Mapa Geol. Espana, **IV**, cap, **IX**, 311—504.
Mapa geológico de Espana, 1919. (Instituto Geológico, Madrid.)
Meister E., 1914. Zur Kenntniss der Ammonitenfauna des portugiesischen Lias, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXV**, 518.
Meléndez M. B., 1944. Las Formaciones del Infracretaceo de Asturias, Notas Com. Inst. Geol. Min. Espana, **XIII**, 181—216.
Mengaud L., 1920. Recherches géol. dans la région cantabrique, Thèses Fac. Sci. Paris, 370, 87 figs., 21 pl., géol. map. (Toulouse).
Mengaud L., 1932. Sur la structure de la chaîne cantabrique, C. R. Acad. Sci. Paris, **CXCV**, 1092.
Misch P., 1934. Der Bau der mittleren Südpyrenäen, Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) (3), Heft 12, 168, géol. map.
Mouterde R., 1947. Le Lias moyen de San Pedro de Muel (Portugal), C. R. Soc. géol. France, 137.
Mouterde R., 1951. Ammonites du Lias moyen portugais, Bol. Soc. Geol. Portugal, **IX**, 175.
Mouterde R., 1953. Faune à affinités italiennes et marocaines dans le Lias moyen Portugais, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXVI**, 1980.
Mouterde R., 1953a. Ammonites à affinités italiennes et marocaines dans le Domérien sup. portugais, Bol. Soc. Geol. Portugal, **X** (1952), 126.
Mouterde R., 1954. Une forme d'affinités arabo-malgaches, Bouleiceras dans le Toarcien inf. de Coimbra, Bol. Soc. Geol. Portugal, **XI** (1953), 93.
Nicklès R., 1891. Études géol. sur le SE. de l'Espagne, Terrains secondaires et tertiaires de la province d'Alicante et du Sud de la province de Valence, Thèse, Univ. Paris, 220, 10 pl.
Nicklès R., 1892. Recherches géol. sur les terrains secondaires et tertiaires de la Province d'Alicante.., Annales Hébert, **I**.
Nicklès R., 1896. Sur les terrains secondaires des provinces de Murcie, Almeria, Grenade et Alicante (Espagne), C. R. Acad. Sci. Paris, 2 Mars 1896.
Nolan H., 1895. Sur le Jurassique et le Crétacé des îles Baléares, C. R. Acad. Sci. Paris, **CXX**, 1360.
Paiacios P., 1919. Los terrenos mesozoicos de Navarra, Boll. Inst. Geol. Espana (2), **XX**, 1—155, 19 figs.
Pompeckj J. F., 1897. Neue Ammoniten aus dem unteren Lias von Portugal, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XLIX**, 636.
Pompecкj J. F., 1906. Notes sur les Oxynoticeras du Sinémurien sup du Portugal et remarques sur le genre Oxynoticeras, Com. Serv. Geol. Portugal, **VI**, 214.
Renz C., 1912. Strat. Untersuchungen im portugiesischen Lias, N. Jb. Min. Geol., 58.
Richter G., Pilger A., 1939. Korsika, Alpen, Pyrenäen. Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) (3), Heft 19, 371.
Richter G., Teichmüller R., 1933. Die Entwicklung der Keltiberischen Ketten, Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) (3), Heft 7, 118.
Roman F., 1923. Fauna Caloviensé del mineral de Hierro de Sarrion, Trab. Mus. Nac. Cien. Nat. Madrid, Ser. Geol. № 33.
Roussel J., 1904. Tableau strat. des Pyrénées, Bull. Serv. Carte géol. France, **XV**, № 97.
Royo y Gómez J., 1927. Sur le faciès wealdien de l'Espagne, C. R. Soc. géol. France, 125.
Rui-Diaz E. C. Y., 1928. Orografia y geol. tectonica del pais Cantabro-Asturico, C. R. XIV Congr. Géol. Int., Spain, pt. 6, **IV**, 2059.
Russo P., 1930. Observations et hypothèses sur les rapports du Rif, de la Cordillère Bétique et de l'Atlas, C. R. XV Int. Geol. Congr., S. Africa, **II**, 485.
Saenz Garcia C., 1952. The Wealden in Spain, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., pt. XIII, 292.
San Miguel de la Camara M., 1952. Sobre la constitucion geol. del anticlinal mesozoico de Cuevas de San Clemente (Burgos), Notas Com. Inst. Geol. Min. Espana, № 26, 109.
Schlosser M., 1919. Über Tertiär und weissen Jura von Chelva in der Provinz Valencia, Zbl. Min. Geol., 340.

Schriel W., 1929. Der geol. Bau des katalonischen Küstengebirges.., Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) (NF), **XIV**, Heft I.
Sharpe D., 1849. On the Secondary district of Portugal which lies on the north of the Tagus, Guart. J. Geol. Soc., **VI**, 135.
Spiker E. T. N., Haanstra U., 1935. Geol... von Ibiza (Balearen), Géol. des Pays Catalans, **III**, pt. 5, № 3 (Jurassic, 21) (Géol. Méditerranée Occident., **III**).
Staub R., 1928. Gedanken zum Strukturbild Spaniens, C. R. XIV Int. Geol. Congr., Madrid, pt. 3, 949.
Stille H., 1930. Zum Balearischen Problem, Géol. des Pays Catalans, **I—III**, pt. 5 (Géol.Méditerranée Occident., **II**).
Stille H., 1934. Bemerkungen zur perimesetischen Faltung in ihrem südpyrenäisch-balearischen Anteile, Abh. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) (3), Heft 10, 197.
Stille H., 1937. Geol. Untersuchungen im westlichen Mediterrangebiet, Géol. Rundschau, **XXVIII**, 101.
Vidal L. M., 1915. Nota géol. y pal. sobre el Jurásico sup. de la provincia de Lérida, Bol. Inst. Geol. Espana, **XXVI**, 16.

Северная Африка

Agard J., Termier H., Termier G., 1950. La série jurassique du Jebel Tirremi et de ses abords, près de Taourirt (Maroc oriental), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXI**, 1515.
Аркеll W. J., 1951. Note on the alleged Purbeckian at Murzuch, Fezzan, Libya, Geol. Mag., **LXXXVIII**, 315.
Arkell W. J., Lucas G., 1953. Découverte récente du genre Ermoceras Douvillé dans l'Atlas saharien occidental, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXVI**, 2257.
Arnaud G., 1951. Sur les acquisitions nouvelles de la géol. en Afrique Occidentale Française depuis 1940, Rep. XVIII Int. Géol. Congr., pt. **XIV**, 56.
Arnould-Saget S., 1951. Les ammonites pyriteuses du Tithonique supérieur et du Berriasien de Tunisie centrale, Ann Mines et Géol. Tunisie, № 10.
Bertraneu J., 1952. Le Massif du Bou Taleb, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (1), № 5.
Bolze J., others, 1952. Le sillon Tunisien, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (2), № 5.
Bourcart J., Lapparent A. F., de, Termier H., 1942. Un nouveau gisement de Dinosauriens jurassiques au Maroc, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXIV**, 120.
Breistroffer M., 1937. Sur un remarquable gisement à fossiles (ammonites), pyriteux du tithonique supérieur de Tunisie, C. R. Soc. géol. France, 18.
Calembert L., 1952. Massif culminant de l'Ouarsenis, XIX Congr. Géol. Int., Mon Rég. (1), № 2.
Castany G., 1950. Sur la présence de calcaires recifaux d'âge jurassique au Djebel Zaghouan (Tunisie), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXX**, 1299.
Castany G., 1951. Étude géol. de l'Atlas tunisien oriental, Ann. Mines Géol. Tunis, № 8.
Castany G., 1952. Paléogéographie, tectonique et orogenèse de la Tunisie, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (2), № 1.
Castany G., 1952a. Atlas Tunisien oriental et Sahel, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (2), № 6.
Castany G., 1952b. Le Jurassique du Djebel Bou Kornine d'Hammam-Lif, Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie, **V**, 195.
Choubert G., 1937. Sur le Lias du Haut-Atlas oriental et des Hauts-Plateaux, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCV**, 1423.
Choubert G., 1938. Sur le Dogger du Haut-Atlas oriental, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCVI**, 197.
Choubert G., 1952. Histoire géol. du domaine de l'Anti-Atlas, in Géol. du Maroc, fasc. I, pt. 2; XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (3), Maroc, № 6.
Colo G., 1951. L'Aalenien et le Bajocien inférieur dans la région de Meghraoua, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 83, 79.
Colo G., 1953. Sur la faune de térébratules multiplissées d'un gisement du Lias moyen de la région d'Ifrane (Causse moyen-atlasique), Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 117.
Colom G., Castany G., Durand Delga M., 1953. Microfaunes pelagiques (Calpionelles, Fissurines) dans le N-E de la Berbérie, Bull. Soc. géol. France (6), **III**, 517.
Cornet A., 1952. L'Atlas Saharien Sud-Oranais, XIX Congr. Géol. Int. Mon. Rég. (I), № 12.
Cornet A., Galmier D., Lucas G., 1953. Sur l'âge liasique de la riche faune

à polypiers, dite «sénonienne», de Raha Zerga (région d'Ain Sefra, Atlas Saharien occidental), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXVII**, 345.
D a g u i n F., 1926. Sur des fossiles du Lias inférieur recoltés au voisinage du sommet du Djebel Ayachi (Haut Atlas marocain oriental), Bull. Soc. géol. France (4), **XXVI**, 89, pl. V.
D a g u i n F., 1927. Sur une faune du Lias supérieur des environs de Beni-Tadjit (Maroc oriental), Bull. Soc. géol. France (4), **XXVII**, 251.
D a g u i n F., 1927a. Contribution à l'étude géol. de la région prérifaine (Maroc occidental), Notes Mém. Serv. Mines Carte géol. Maroc, 415, 35 pls. (Montpellier).
D a l l o n i M., 1936. Matériaux pour l'étude géol. du Massif de l'Ouarsenis, I, Esquisse générale, Bull. Serv. Carte géol. Algérie (2), № 13.
D a r e s t e d e l a C h a v a n n e J., 1920. Fossiles Liasiques de la région de Guelma, Mat. Carte géol. Algérie (I), № 5.
D a r e s t e d e l a C h a v a n n e J., 1927. Sur la répartition géogr. du Lias du type alpin et sicilien à faciès à Brachiopodes dans l'Afrique du Nord et dans les régions voisines, Assoc. Franç. Avanç. Sci., Constantine, 545.
D e l e a u P., 1938. Étude géol. des régions de Jemmapes, Hammam Meskoutine et du Col des Oliviers, Bull. Serv. Carte géol. Algérie (2), № 14 (2 vols., text and atlas).
D e l e a u P., 1938a. Le Jurassique sup. dans le Tell constantinois au Kef Sebargoud (Chaîne numidique), C. R. Soc. géol. France, 11.
D e l e a u P., 1941. Coupe des terrains liassiques et jurassiques du Djebel Nador, Dept. d'Oran, Bull. Soc. géol. France (5), **X**, 59.
D e l e a u P., 1948. Le Djebel Nador: études strat. et pal., Bull. Serv. Carte géol. Algérie (2), № 17.
D e l e a u P., 1952. Le pays constantinois, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (I), № 13.
D e s i o A., 1939. Le nostre conoscenze geol. sulla Libia sino al 1938, Ann. Mus. Libico di Storia nat., **I**, 13, and Pubblic. Instit. Geol. Univ. Milano (G), № 10, 13.
D e s i o A., 1940. Bibliografia geol. della Libia per il 1939, Pubblic. Istit. Geol. Univ. Milano (G), № 18, 233.
D e s i o A., 1942. Übersicht über die Geologie Libyans, Geol. Rundschau, **XXXIII**, 415, geol. map.
D e s i o A., 1951. Cenno riassuntivo sulla costituzione geol. della Libia, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., pt. XIV, 47.
D i x e y F., W i l l b o u r n E. S., 1951. The geol. of the British African colonies, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., pt. XIV, 87.
D o m e r q u e C., others, 1952. Sud et extrême-sud Tunisiens, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (2), № 7.
D o u v i l l é H., 1908. Le Jurassique de l'extrême-sud Tunisien, Bull. Soc. géol. France (4), **VIII**, 152.
D u b a r G., 1932. Sur le Lias de Tifrit, à l'est de Saïda (Oranie), C. R. Soc. géol. France, № 9, 107.
D u b a r G., 1933. Le Lias et le Jurassique de la Haute Moulouya et du Haut Atlas, Bull. Soc. géol. France (5), **II**, 573.
D u b a r G., 1934. Sur le Lias sup. du Haut Atlas de Midelt, Ann. Soc. Géol. Nord, **LIX**, 82.
D u b a r G., 1936. Zones d'ammonites du Lias dans le Haut Atlas de Midelt, Ann. Soc. Géol. Nord., **LXI**, 213.
D u b a r G., 1938. Sur la formation de rides à l'Aalénien et au Bajocian dans le Haut Atlas de Midelt, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCVI**, 525.
D u b a r G., 1938a. Lias et Jurassique de Tamkroucht (Moyen Atlas), C. R. Soc. géol. France, 93.
D u b a r G., 1942. Études pal sur le Lias du Maroc: Brachiopodes, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 57, 103, 10 pls.
D u b a r G., 1943. Carte géol. provisoire du Haut Atlas de Midelt, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 59.
D u b a r d G., 1948. La faune Domérienne du Jebel Bou-Dahar, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 68.
D u b a r G., 1951. Sur les faunes de Brachiopodes du Lias sup. dans le fentes du Domérien sup. au Djebel Bou-Dahar (Haut Atlas marocain), Ann. Soc. Géol. Nord, **LXX**, 205.
D u b a r G., D e l g a M. D., 1952. Découverte en Algérie, dans la chaîne Numidique, du Lias à Phynchonellines, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXII**, 1639.
D u b a r G., T e r m i e r H., 1932. Sur les faciès du Lias inf. au Toarcien dans le Moyen-Atlas marocain, C. R. Acad. Sci. Paris, **CXCV**, 890.
D u r a n d D e l g a M., 1950. Le malm dans l'ouest de la chaîne numidique (Algérie), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXX**, 398.

Ehrmann F., 1920. Le Jurassique moy. et sup. dans la chaîne des Babors, C. R. Soc. géol. France, 117.
Ehrmann F., 1942. Le Domérien à faciès italien de Bougie (Algérie), Bull. Soc. Hist. nat. Algér, **XXXIII**, 62.
Ehrmann F., 1954. Le Jurassique de la Kabylie des Babors, C. R. XIX Congr. Géol. Int., Sect. XIII, fasc. XIII, 139.
Emberger J., 1954. Découverte de Jurassique sup. à ammonites dans l'Atlas saharien (Algérie), C. R. Soc. géol. France, 383.
Fallot P., 1937. Essai sur la géol. du Fif septentrional, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 40, 23.
Fallot P., 1941. Correlations orogéniques des chaînes marocaines, I—V (Collected reprint from), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXII**, 556, 648, 708, 923, 995.
Fallot P., Roch E., 1932. Observations géol. entre Midelt et Ksar-es-Souk (Maroc Oriental), Bull. Soc. géol. France (5), **II**, 337.
Flamand G. B. M., 1911. Recherches géol. et géogr. sur le Haut-Pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et Territoires du Sud) (Lyon).
Flandrin J., 1952. La chaîne du Djurdjura, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (1), № 19.
Flandrin J., Clair A., 1949. Faciès et extension du Bajo-Bathonien dans la partie méridionale et orientale du causse de Saïda (Oranie), C. R. Soc. géol. France, 308.
Furon R., 1950. Géologie de l'Afrique (Payot, Paris).
Gardet G., Gérard C., 1946. Contribution à l'étude pal. du Moyen-Atlas septentrional: Lias inférieur-Bathonien, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 64.
Gautier E. F., 1922. Structure de l'Algérie (Soc. d'édit. Géog. et Sci., Paris).
Gautier E. F., 1934. Atlas des colonies françaises: Algérie-Tunisie-Maroc (Paris).
Gentil L., 1908. Esquisse géol. du massif de Beni-Snassen (Morocco), Bull. Soc. géol. France (4), **VIII**, 391.
Gentil L., 1908a. Contribution à l'étude strat. du Maroc oriental, Bull. Soc. géol. France (4), **VIII**, 65.
Gentil L., Lemoine P., 1905. Sur le Jurassique du Maroc occidental, C. R. Ass. franç. Av. Sci., Conf. Cherbourg, 331.
Gentil L., Lemoine P., 1905a. Sur les gisements calloviens de la frontière marocaine, C. R. Ass. franç. Av. Sci., Sess. XXXIII, 641.
Glacon J., 1952. Les monts du Hodna, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (I), № 7.
Glangeaud L., 1932. Étude géol. de la région littorale de la province d'Alger, Bull. Serv. Carte géol. Algérie (2), № 8.
Glangeaud L., 1939. In Notice explicative des Cartes géol. au 500,000 ^e^ Alger-Nord, Alger-Sud, Bull. Serv. Carte géol. Algerie.
Glangeaud L., 1952. Histoire géol. de la province d'Alger, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (I), № 25.
Gubler J., 1938. Le grès du Zerhoun (Pre-Fif): étude lith. et start., Bull. Soc. Sci. nat. Maroc, **XVIII**, 136.
Haughton S. H. (ed.), 1938. Lexicon de Stratigraphie, **I**, Africa (Murby, London).
Jacquet F., 1937. Sur la structure du Sahara mauritanien, Bull. Soc. géol. Grance (5), **VII**, 3.
Jodot P., 1923. Faune bajocienne du Djebel Mahsseur près d'Oujda (Maroc oriental), Bull. Soc. géol. France (4), **XXIII**, 132.
Jourdy H., 1908. Observations dans l'Extrême-Sud Tunisien, Bull. Soc. géol. France (4), **VIII**, 144.
Kilian C., Lelubre M., 1946. De l'âge des Grès de Nubie à l'Orient de l'Ajjer (Sahara Central), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXII**, 233.
Lacoste J., 1934. Études géol. dans la Rif méridional, I, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 31, 463, 7 pls.
Laffitte R., 1936. Les rivages des mers jurassiques, crétacées et nummultiques dans l'Atlas saharien, C. R. Soc. géol. France, 12.
Laffitte R., 1937. Sur les Calpionelles en Algérie, C. R. Soc. géol. France, 113.
Laffitte R., 1939. Les plissements post-nummulitiques dans l'Atlas Saharien, Bull. Soc. géol. France (5), **IX**, 135.
Laffitte R., 1947. Faciès, épaisseur des sédiments et paléogéographie dans le Bas-Sahara pendant les temps secondaires, Bull. Soc. géol. France (5), **III**, 213.
Lambert A., 1937. Découverte du Rhetien à Avicula contorta Portl. dans la chaîne du Djurdjura, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCV**, 924.
Lambert J., 1937a. Echinides fossiles du Maroc, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 39.
Lapparent A. F., de, 1947. Stratig. et âge du Continental Intercalaire dans le Gourara, le Touat et la Tidikelt (Sahara algérien), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXV**, 754.
Lapparent A. F., de, Lelubre M., 1948. Interpretation strat. des séries continen-

tales entre Ohanet et Bourarhet (Sahara central), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXVII**, 1106.

Loczy L., de, 1951. Sur le problème du Trias-Salifère et sur l'existence du Trias Alpin dans la partie septentrionale du Maroc, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., pt. XIV, 164.

Lucas G., 1942. Description géol. et pétr. des Monts de Ghar Rouban et du Sidi el Abed, Bull. Serv. Carte géol. Algérie (2), № 16 (2 vols. text and atlas).

Lucas G., 1950. Observations nouvelles strat. et pal. sug le Jurassique de la région de Saïda (Dept. d'Oran), C. R. Soc. géol. France, № 9, 142.

Lucas G., 1950a. Considérations paléogéographiques sur le Jurassique de Saïda, C. R. Soc. géol. France, № 9, 172.

Lucas G., 1950b. Précisions sur les Cancellophycus du Jurassique, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXX**, 1297.

Lucas G., 1952. Bordure nord des Hautes Plaines dans l'Algérie occidentale, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (1), № 21.

Marçais J., 1931. Observations sur la géol. de la région de Tizi-Ouzli (Rif oriental), C. R. Acad. Sci. Paris, **CXCII**, 757.

Mathieu G., 1949. Contribution à l'étude des Monts Troglodytes dans l'extrême Sud-Tunisien, Ann. Mines et Geol. (Sér. I), № 4 (Régence de Tunis, Direct. Trav. Publ., Tunis).

Menchikoff N., 1936. Études géol. sur les confins Algéro-Marocains du sud, Bull. Soc. géol. France (5), **VI**, 131.

Menchikoff N., 1949. Quelques traits de l'histoire géol. du Sahara occidental, Ann. Hébert et Haug, **VII**, Livre Jubilaire Charles Jacob, 303.

Monestier J., 1930. Observations nouvelles sur les ammonites liasiques du Moyen-Atlas marocain, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 8.

Mongin D., Monition L., 1952. Nouvelles observations strat. et pal. sur le Jurassique sup. de la Basse Moulouya, Maroc oriental, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 95, 135.

Moret L., 1928. Sur la stratig. post-hercynienne du versant méridional du Haut Atlas en pays Glaoua (Maroc), C. R. Acad. Sci. Paris, **CLXXXVII**, 990.

Moret L., 1930. Carte géol. provisoire de l'Atlas de Marrakech, echelle 200.000^{e}, and Notice explicative, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc (19, 19 bis).

Moret L., 1931. Recherches géol. dans l'Atlas de Marrakech, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 18.

Mouta F., Cahen L., 1951. Le Karroo du Congo Belge et de l'Angola, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., pt. XIV, 270.

Nicklès M., 1951. Notice géol. de l'Afrique Equatoriale Française et du Cameroun, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., pt. XIV, 131.

Pagni A., 1938. Sull' età dei Calcari di Murzuch (Fezzan), Atti Soc. Ital. Sci. Nat., **LXXVII**, 73.

Parona C. F., 1915. Per la Geologia della Tripolitania, Atti R. Accad. Sci. Torino, **L**, 16.

Pervinquière L., 1903. Étude géol. de la Tunisie centrale, Carte géol. Tunisie (Paris).

Pervinquière L., 1907. Études de pal. Tunisienne, I, Céphalopodes des terrains secondaires, Carte geol. Tunisie (Paris).

Pfalz R., 1935. Die wichtigsten Ergebnisse neuer geol. Forschungen in Tripolitanien und der Cyrenaika, Zbl. Min. Geol. (B), 203.

Pomel N. A., 1889. Les céphalopodes du gisement neocomien de Lamoricière, Mat. Carte géol. Algérie (I), № 2.

Roch E., 1930. Études géol. dans la région méridionale du Maroc occidental, Serv. Mines Carte géol. Maroc, № 9, 542.

Roch E., 1939. Description géol. des montagnes à l'est de Marrakech, Notes Mém. Carte Géol. Maroc, № 51.

Roch E., 1950. Histoire strat. du Maroc, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc, № 80.

Roman F., 1930. La région d'Oudjda; Paléontologie, Notes Mém. Serv. Géol. Maroc.

Roman F., 1933. Note sur le Bathonien inférieur du Djebel-es-Sekika près Nemours (départ. d'Oran), Bull. Soc. géol. France (5), **III**, 59.

Roman F., 1936. Le Tithonique du Massif du Djurdjura, Mat. Carte géol. Algérie (I), Pal., № 7 (Lyon).

Roman F., Russo P., 1948. Essai de Paléogéographie du Lias Moyen en Berbérie, Bull. Serv. Carte géol. Algérie (2), № 18.

Russo P., 1927. Recherches géol. sur le territoire des Hauts Plateaux (Maroc oriental), Ann. Univ. Lyon (NS), **I**, Sci. Méd., fasc. 46.

Russo P., 1927a. Contribution à l'étude des conditions de peuplement des mers marocaines au Jurassique, Assoc. franç. Avanc. Sci. (Constantine), 549.
Russo P., 1930. Sur l'extension topographique du genre Oraniceras Flam., C. R. Soc. géol. France, 200.
Russo P., 1935. Présence de dépôts à faciès riffain dans les gorges du Kiss (Maroc Nord-Est), Bull. Soc. géol. France (5), **V**, 111.
Russo P., 1936. Sur le Lias de l'extrémité septentrionale du Moyen Atlas, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCII**, 1866.
Sandford K. S., 1937. Observations on the geol. of northern Central Africa, Quart. J. Geol. Soc., **XCIII**, 534.
Sandford K. S., 1942. The geol. of Italian North Africa, Quart. J. Geol. Soc., **XCVIII**, XV.
Sandford K. S., 1943. The geol. of northern French Africa, Abstr. Proc. Geol. Soc., No. 1391, 16 Feb. (27 Jan.), 20; Quart. J. Geol. Soc., **XCIX**, Proc., III.
Savornin J., 1920. Étude géol. de la région du Hodna et du Plateau Sétifien, Bull. Serv. Carte géol. Algérie (2), № 7.
Savornin J., 1931. La géol. Algérienne et Nord-Africaine depuis 1830, Serv. Carte géol. Algérie.
Savornin J., others, 1937. Notice explicative des Cartes géol. au 500,000^{e}, Constantine-Nord, Constrantine-Sud, Bull. Serv. Carte géol. Algérie (Ch. 2).
Schoeller H., 1937. Présence de Jurassique au SW. de Kairouan (Tunisie), C. R. Soc. géol. France, 156.
Solignac M., 1927. Étude géol. de la Tunisie septentrionale, Carte Géol. Tunisie, Tunis.
Solignac M., 1947. Description d'une nouvelle carte géol. de la Tunisie à l'échelle de 1 : 500,000. Serv. Mines, Régence de Tunis.
Spath L. F., 1913. On Jurassic ammonites from Jebel Zaghuan (Tunisia), Quart. J. Geol. Soc., **LXIX**, 540.
Termier H., 1936. Études géol. sur le Maroc central et le Moyen Atlas septentrional, **I—IV**, Mém. Serv. Carte géol. Maroc.
Termier H., 1943. Données nouvelles sur le Jurassique rouge à Dinosauriens du Grand et du Moyen-Atlas (Maroc), Bull. Soc. géol. France (5), **XII**, 199.
Termier H., others, 1940. Reptiles et poissons du Bathonien d'El-Mers (Moyen Atlas marocain), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCX**, 768.
Verlet C., Roch E., 1940. Compléments à la géol. du nord de Figuig (Maroc SE.), Bull. Soc. géol. France (5), **X**, 65.

Средний Восток

Andrew G., 1937. On the Nubian Sandstone of the Eastern Desert of Egypt, Bull. Inst. Egypte, **XIX**, 93.
Andrew G., 1945. Sources of information of the geol. of the Anglo-Egyptian Sudan, Geol. Surv. Bull., № 3 (Khartoum).
Andrew G., 1948. Geology of the Sudan; Agriculture in the Sudan, 84—128.
Arkell W. J., 1951. A search for the alleged Sinemurian in the Wadi Araba, Eastern Desert of Egypt, Geol. Mag., **LXXXVIII**, 305.
Arkell W. J., Bramkamp R. A., Steineke M., 1952. Jurassic Ammonites from Jebel Tuwaiq, central Arabia, Phil. Trans. Roy. Soc. (B), **CCXXXVI**, 241.
Attia M. I., Murray G. W., 1952. Lower Cretaceous ammonites in marine intercalations in the Nubian Sandstone of the Eastern Desert of Egypt, Abstr. Proc. Geol. Soc., № 1482, 8 Feb. 1952, 37.
Avnimelech M., 1945. A new (Middle) Jurassic outcrop in the Jordan valley, Geol. Mag., **LXXXII**, 81, 137.
Awad G. El-Din H., 1945. On the occurrence of marine Triassic (Muschelkalk) deposits in Sinai (with note on ammonites by L. F. Spath), Bull. Inst. Égypte, **XXVII**, 397.
Awad H., 1951. La montagne du Sinai central, Publ. Soc. Roy. Géogr. Égypte (Cairo). (См. Geogr. J., 1952.)
Barber C. T., 1948. Review of Middle East oil, Petroleum Times, June 1948, 1—94.
Barron T., Hume W. F., 1902. Notes on the geol. of the Eastern Desert of Egypt (London).
Barthoux J., Fritel P. H., 1925. Flore crétacée du Grès de Nubie, Mém. Inst. Égypte, **VII**, 65.
Basse E., 1930. Contribution à l'étude du jurassique sup. (faciès corallien) en Éthiopie et en Arabie méridionale, Mém. Soc. géol. France (N. S.), **VI**, pts. 3, 4.

Beadnell H. J. L., 1927. The Wilderness of Sinai (Arnold, London). Bentor Y. K., 1952. Magmatic intrusions and lava-sheets in the Raman area of the Nagev (southern Israel), Geol. Mag., **LXXXIX**, 129.
Blake G. S., 1935. The stratigraphy of Palestine and its building stones (Jerusalem).
Blake G. S., Goldschmidt M. J., 1947. Geology and Water Resources of Palestine, 316 (Govt. of Palestine, Jerusalem).
Blanckenhorn M., 1914. Syrien, Arabien und Mesopotamien, Handb. Reg. Geol., **V**, Heft 17, 159.
Carpentier A., Farag I., 1948. Sur une flore probablement rhétienne à Galala el Bahariya, Égypte, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXVI**, 686.
Carpentier A., Lamare P., 1932. Végétaux fossiles du Yemen, Bull. Soc. géol. France (5), **II**, 83.
Chata A., 1951. Difficulties encountering the finding of oil in the Gulf of Suez region, Bull. Inst. Fouad I du Désert, **I**, № 1, 81 (Jurassic, 91—92).
Couyat-Barthoux J., Douvillé H., 1913. Le Jurassique dans le désert à l'est de l'isthme de Suez, C. R. Acad. Sci. Paris, **CLVII**, 265.
Cox L. R., 1925. A Bajocian-Bathonian outcrop in the Jordan valley and its molluscan remains, Ann. Mag. Nat. Hist. (9), **XV**, 169.
Cox L. R., 1932. Further notes on the Trans-Jordan Trias, Ann. Mag. Nat. Hist. (10), **X**, 93.
Cox L. R., 1933. Stratigraphy and Palaeontology, Appendix, 2, to H. St. J. B. Philby, The Empty Quarter, 383 (London).
Cox L. R., 1938. Jurassic mollusca from Southern Arabia collected in 1936 by Mr H. St. J. B. Philby, Ann. Mag. Nat. Hist. (II), **I**, 321.
Davis A. G., 1950. The Radiolaria of the Hawasina Series of Oman, Proc. Geol. Assoc., **LXI**, 206.
Delpey G., 1941. Les gastropodes mésozoiques de la région libanaise, Notes Mém. Sect. Ét. Géol. Haut-Commiss. Rép. Fr. Syrie et Liban, **III**.
Douvillé H., 1916. Les terrains secondaires dans le Massif du Moghara à l'est de l'isthme de Suez: Paléont., Mém. Acad. Sci. Paris (2), **LIV**.
Douvillé H., 1925. Le Callovien dans le Massif du Moghara, Bull. Soc. géol. France (4), **XXV**, 303.
Dubertret L., 1933. La carte géol. au 1 : 1 000 000 de la Syrie, Revue Géogr. Phys. Géol. Dynamique, **VI**, fasc. 4, 269 (Jurassic, 289).
Dubertret L., 1942. Carte géol. du Moyen Orient, 1 : 2 000 000.
Dubertret L., 1945. Carte géol. de la Syrie et du Liban, 1 : 1 000 000 (3rd ed.), Explanatory pamphlet, 1941—1943 (Beyrouth).
Dubertret L., 1949. Feuille de Zebdani, Carte géol. au 50 000 (Damascus).
Dubertret L., 1951. Notes on Jurassic of Lebanon, C. R. Soc. géol. France, 70, 105, 93.
Edwards W. N., 1926. Fossil plants from the Nubian Sandstone of eastern Darfur, Quart. J. Geol. Soc., **LXXXII**, 94.
Farag I., 1947. Preliminary notes on the geol. of Risan Aneiza, Bull. Fac. Sci. Fouad I Univ. Cairo, № 26, 1.
Farag I., 1948. Deux nouveaux gisements de Bathonien fossilifère sur la rive occidentale du Golfe de Suez en Égypte, C. R. Soc. géol. France, 109.
Farag I., 1949. Un nouveau gisement de Jurassique au Gebel el Barqa (massif de Moghara), C. R. Soc. géol. France, 30.
Frebold H., 1928. Die strat. Stellung der Grenzschichten des syrischen Callovien und Oxfordien, Zbl. Min. Geol. (B), 183.
Greco B., 1915. Il Sinemuriano nel Deserto Arabico settentrionale, Bull. Soc. Geol. Ital., **XXXIV**, 505.
Haas O., 1955. Revision of the Jurassic ammonite fauna from Mt. Hermon, Syria, Bull. Am. Mus. Nat. Hist.
Hoppe W., 1922. Jura und Kreide der Sinaihalbinsel, Z. Deutsch. Palästina-Ver., **XLV**, 61, 97.
Hudson R. G. S., McGugan A., Morton D. M., 1954. The structure of the Jebel Hagab area, Trucial Oman, Quart. J. Geol. Soc., **CX**, 121.
Hume W. F., 1911. Secular oscillation in Egypt during the Cretaceous and Eocene periods, Quart. J. Geol. Soc., **LXVII**, 118.
Hume W. F., others, 1921. The Jurassic and Lower Cretaceous Rocks of Northern Sinai, Geol. Mag., **LVIII**, 339.
Krumbeck L., 1905. Die Brachiopoden- und Mollusken-Fauna des Glandarienkalkes (Lebanon), Beitr. Pal. Geol. Osterreich-Ungarns, **XVIII**, 65.
Kühn O., 1929. Beiträge zur Paläont. und Stratig. von Oman (Ost-Arabien), Ann. Naturhist. Hof-Mus. Wien, **XLIII**, 12, 3 pls.

Lamare P., 1930. Nature et extension des dépôts secondaires dans l'Arabie, l'Ethiopie et les pays Somalis, Mém. Soc. géol. France (N. S.), **VI**, mém., 14, 49.
Lamare P., 1936. Structure géologique de l'Arabie (Béranger, Paris).
Lees G. M., 1928. The geol. and tectonics of Oman and parts of south-eastern Arabia, Quart. J. Geol. Soc., **LXXXIV**, 585.
Lees G. M., 1928a. The physical geography of south-eastern Arabia, Geogr. Journ., **LXXI**, 441.
Lees G. M., 1931. Salt. Some depositional and deformational problems, Symposium on Salt Domes, J. Instn. Petrol. Tech., **XVII**, 267.
Lees G. M., 1945. A Jurassic outcrop in the Jordan valley, Geol. Mag., **LXXXII**, 137.
Lees G. M., 1948. The oilfield province of the Middle East, Petroleum Times, June 1948, 95.
Lees G. M., 1950. Some structural and strat. aspects of the oilfields of the Middle East, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, pt. VI, 26.
Little O. H., 1925. The geography and geology of Makalla (South Arabia), Geol. Surv. Egypt (Cairo: Govt. Press).
Moon F. W., Sadek H., 1921. Topography and geol. of Northern Sinai, Petroleum Research Board Bull., № 10 (Cairo).
Muir-Wood H. M., 1925. Jurassic Brachiopods from the Jordan Valley, Ann. Mag. Nat. Hist. (9), **XV**, 181.
Newton R. B., 1909. On some fossils from the Nubian Sandstone series of Egypt, Geol. Mag. (5), **VI**, 352, 388, pls. XX, XXI.
Newton R. B., 1921. On a marine Jurassic fauna from Central Arabia, Ann. Mag. Nat. Hist. (9), **VII**, 389.
Newton R. B., Crick G. C., 1908. On some Jurassic Mollusca from Arabia, Ann. Mag. Nat. Hist. (8), **II**, 1.
Noetling F., 1887. Der Jura am Hermon (Stuttgart).
Philby H. St. J. B., 1920. Southern Najd, Geogr. J., **LV**, 161.
Philby H. St. J. B., 1920a. Across Arabia from the Persian Gulf to the Red Sea, Geogr. J., **LVI**, 446.
Philby H. St. J. B., 1922. The Heart of Arabia (Constable, London).
Picard L., 1939. On the structure of the Arabian peninsula, Rep. XVII Int. Geol. Congr., USSR, **II**, 415.
Picard L., 1943. Structure and evolution of Palestine.
Range P., 1921. Die Geol. der Isthmuswüste, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXII**, Monatsber., 233.
Renouard G., 1951. Sur la découverte du Jurassique inférieur (?) et du Jurassique moyen au Liban, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXII**, 992.
Sadek H., 1925. The distribution of the Jurassic formation in Egypt and Sinai, C. R. XIII Congr. géol. Int., Belgium, 1039.
Sadek H., 1926. The geogr. and geol. of the district between Gebel Ataqa and El-Galala El-Baharîya, Surv. Egypt Paper, № 40.
Sandford K. S., 1935. Geol. observations of the north-west frontier of the Anglo-Egyptian Sudan and the adjoining part of the southern Libyan Desert, Quart. J. Geol. Soc., **XCI**, 323.
Seward A. L., 1935. Leaves of Dicotyledons from the Nubian Sandstone of Egypt, Publ. Geol. Surv. Egypt (Cairo).
Shaw S. H., 1947. Southern Palestine: geol. map on a scale of 1 : 250,000 with explan. notes. Govt. of Palestine, № 4.
Shukri N. M., Said R., 1944—1946. Contribution to the geol. of the Nubian Sandstone, pt. I, Bull. Fac. Sci. Cairo, **XXV** (1944), 151, pt. 2, Bull. Inst. Égypte, **XXVII** (1946), 229.
Stefanini G., 1925. Description of fossils from South Arabia and British Somaliland, Appendix I, to O. H. Little, The geogr. and geol. of Makalla, 143, Geol. Surv. Egypt (Cairo).
Stefanini G., 1928. In Sped. Ital. Filippi nell'Himalaia, ser. 2, **VI** (Bologna).
Tipper G. H., 1910. Notes on Upper Jurassic fossils collected by Captain R. E. Lloyd near Aden, Rec. Geol. Surv. India, **XXXVIII**, 336.
Vautrin H., 1934. Contribution à l'étude de la série jurassique dans la chaîne de l'Anti-Liban et plus particulièrement dans l'Hermon (Syrie), C. R. Acad. Sci. Paris, **CXCVIII**, 1438.
Vokes H. E., 1941. Geol. observations in the Lebanon mountains of Western Asia, Bull. Geol. Soc. Am., **LII**, 1715.
Wissmann H., von, Rathjens C., Kossmat F., 1943. Beiträge zur Tektonik Arabiens, Geol. Rundschau, **XXXIII**, 221.

Восточная Африка

Aitken W. G., 1954. Notes on the Mandawa-Mahokondo anticline, Kilwa district, Rec. Geol. Surv. Tanganyika, **I** (for 1951), 3.

Aitken W. G., 1955. Further notes on the Mandawa-Mahokondo anticline, Kilwa district, Rec. Geol. Surv. Tanganyika, **III** (1953).

Andrade C. F., de, 1929. Esboço geologico da Provincia de Moçambique (Lisbon).

Andrew G., 1948. Geology of the Sudan.

Aubry A., 1886. Observations géol. sur les pays Danakils, Somalis, Choa et les pays Gallas, Bull. Soc. géol. France (3), **XIV**, 201.

Ayers F. M., 1952. Geol. of the Wajir-Mandera district, North-east Kenya, Rep. Geol. Surv. Kenya, № 22.

Barrabé L., 1928. Le Callovien à Madagascar, C. R. Acad. Sci. Paris, **CLXXXVI**, 1221.

Barrabé L., 1929. Contribution à l'étude strat. et petrogr. de la partie médiane du pays Sakalave (Madagascar), Mém. Soc. géol. France (N. S.), **V**, № 12, 270.

Basse E., 1928. Sur quelques faunes d'ammonites du Sud-Ouest de Madagascar, Bull. Soc. géol. France (4), **XXVII**, 395.

Basse E., 1930. Contribution à l'étude du Jurassique sup. (faciès corallien) en Éthiopie et en Arabie méridionale, Mém. Soc. géol. France (N. S.), **VI**, mém. 14, 105.

Basse E., 1934. Étude géol. du Sud-Ouest de Madagascar, Mém. Soc. géol. France, № 24.

Basse E., 1949. Histoire géol. de Madagascar, Mém. Inst. Sci. Madagascar (D), **I**, fasc. 2, 53.

Basse E., Perrodon M., 1952. Macrocéphalitides du sud-ouest de Madagascar, Mém. Soc. géol. France (N. S.), **XXX**, mém. 65.

Besairie H., 1930. Recherches géol. à Madagascar, Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, **LX**, fasc. 2, 345.

Besairie H., 1932. Note sur le Jurassique sup. et le Néocomien à Madagascar, Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, LXIV, 179; and Serv. Mines, Madagascar.

Besairie H., 1936. Recherches géol. à Madagascar, I, La géol. du Nord-Ouest, Mém. Acad. Malgache, **XXI**, 259, pls. I—XXIV.

Besairie H., 1946. La géol. de Madagascar en 1946, Ann. Géol. Serv. Mines, Madagascar, fasc. 12.

Besairie H., 1952. Le bassin de Majunga, Trav. Bur. Géol. Serv. Géol. Tananarive, № 38.

Besairie H., 1953. Le sud du bassin de Morondava, Trav. Bur. Géol. Tananarive, № 44.

Besairie H., Hourq V., 1935. Sur la stratig. du Jurassique sup. de Madagascar, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCX**, 16.

Blanford W. T., 1870. Observations on the geology and zoology of Abyssinia (London).

Blondel F., 1935. La géol. et les ressources minérales de l'Éthiopie, de la Somalie et de l'Eritrée, La Chronique des Mines Coloniales, an. 4, No. 43, 306 and geol. map 1 : 10,000.

Böhm J., Riedel L., 1933. Über eine als Placenticeras beschriebene Oppelia (Bornhardticeras n. gen.) aus dem Neocom von Deutsch-Ostafrika, Jb. Preuss. Geol. Ges., **LIII**, 112.

Brown Barnum, 1943. Palaeont. of Harrar Province, Ethiopia, pt. 1, The Dudley Expedition, Bull. Am. Mus. Nat. Hist., **LXXXII**, art. 1.

Brown C. Barrington, 1931. The geol. of north-eastern British Somaliland, Quart. J. Geol. Soc., **LXXXVII**, 259.

Busk H. G., 1939. Notes on the geol. of the north-eastern extremity of the Northern Frontier Province, Kenya Colony, Geol. Mag., **LXXVI**, 215, bis (263).

Busk H. G., 1945. On the normal faulting of Rift Valley structures, Geol. Mag., **LXXXII**, 37. См. также F. Dixey, 1945, ib., 136.

Caswell P. V., 1953. Geol. of the Mombasa-Kwale area, Rep. Geol. Surv. Kenya, № 24.

Collignon M., 1949. L'Oxfordien dans le Sud-Ouest de Madagascar, Ann. Hébert et Haug, **VII**, Livre jubilaire Charles Jacob, 85.

Collignon M., 1953. Le Jurassique dans le nord de Madagascar, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXVI**, 2418.

Cottreau J., 1924. Invertébrés jurassiques de la région de Harar (Abyssinie), Bull. Soc. géol. France (4), **XXIV**, 579, 2 pls.

Cox L. R., 1935. Jurassic Gastropoda and Lamellibranchiata, in Mesozoic Palaeont. of British Somaliland, 148 (London, Crown Agents for Colonies).

C o x L. R., 1937. On Indogrammatodon, a new subgenus from the Jurassic of the Indo-African province, Proc. Malacol. Soc., **XXII**, 194.

C o x L. R., 1937a. On a new Trigonia and other species from Tanganyika Territory, Proc. Malacol. Soc., **XXII**, 198.

C r i c k G. C., 1897. On the fossil Cephalopoda from Somaliland, Appendix to Donaldson Smith, Through Unknown African Countries (London, 1897).

C u r r i e E. G., G r e g o r y J. W., S p a t h L. F., W e i r J., W y l l i e B. K. N., 1925. The collection of fossils and rocks from Somaliland made by Messrs B.K.N. W y l i e and W. R. S m e l l i e, Mon Hunterian Mus. Glasgow, № 1, 180, 18 pls.

D a c q u é E., 1905. Beiträge zur Geol. des Somalilandes, pt. 2, Oberer Jura, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XVII**, 119.

D a c q u é E., 1910. Dogger und Malm aus Ostafrika, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XXIII**, Heft 1—2.

D a c q u é E., 1914. Neue Beiträge zur Kenntniss des Jura in Abessynien, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XXVII**, 1.

D a c q u é E., K r e n k e l E., 1909. Jura und Kreide in Ostafrika, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXVIII**, 150.

D a i n e l l i G., 1943. Geol. dell' Africa orientale, Reale Acc. Italia, 3 vols, and geol. map. 1 : 2 000 000.

D a i n e l l i G., M a r i n e l l i O., 1912. Resultati scientifici di un viaggio nella Colonia Eritrea, con cartine geol. (Firenze).

D e l p e y G. (Termier G.), 1949. Gastéropodes Mésozoiques de l'ouest de Madagascar, Ann. Géol. Serv. Mines Madagascar, fasc. XV (Paris).

D i a z R o m e r o V., 1931. Contributo allo studio della fauna della Dancalia centrale, Pal. Italica, **XXXI**, 1.

D i e t r i c h W. O., 1925. Über eine, dem Mittleren Saurier-Mergel am Tendaguru äquivalente, rein marine Kimmerige-Beldung in Mahokondo, Deutsch-Ostafrika, Palaeontographica, Suppl., **VII**, Reihe II, Teil 1, 23, 3 pls.

D i e t r i c h W. O., 1927. Das Alter der Trigonienschichten am Tendaguru, Zbl. Min. Geol. (B), **XXVII**, 59.

D i e t r i c h W. O., 1933. Zur Stratig. und Palaeont. der Tendaguruschichten, Palaeontographica, Suppl., **VII**, Reihe II, Teil 2, Lief 1.

D i e t r i c h W. O., 1933a. Zur Stratig. der Tendaguruschichten in Deutschostrafrika, Zbl. Min. Geol. (B), 423.

D i x e y F., 1928. The Dinosaur beds of Lake Nyasa, Trans. Roy. Soc. S. Africa, **XVI**, 55.

D i x e y F., 1930. A provisional correlation of the Karroo north of the Zambesi, C. R. XV Int. Geol. Congr., S. Africa, **II**, 143.

D i x e y F., 1935. The transgression of the Upper Karroo, and its counterpart in Gondwanaland, Trans. Geol. Soc. S. Africa, **XXXVIII**, 73.

D i x e y F., 1945. On the normal faulting of Rift Valley structures, Geol. Mag., **LXXXII**, 136.

D i x e y F., 1948. The Jurassic succession of North-East Kenya and the Juba River, Rep. Geol. Surv. Kenya, № 15, pt. 2, 34.

D o u v i l l é H., 1886. Examen des fossiles rapportés du Choa par M. Aubry, Bull. Soc. géol. France (3), **XIV**, 223.

D o u v i l l é H., 1904. Sur quelques fossiles de Madagascar, Bull. Soc. géol. France (4), **IV**, 207.

D r e y f u s s M., 1931. Études de géol. et de géogr. physique sur la côte française des Somalis, Rev. Géogr. Phys. Géol. Dynam., **IV**, fasc. 4, 287.

D u T o i t A. L., 1926. The Geology of South Africa (Edinburgh and London) (3rd ed., 1954).

F r a a s E., 1908. Beobachtungen über den ostafrikanischen Jura, Zbl. Min. Geol., **IX**, 641.

F u r o n R., 1950. Géologie de l'Afrique (Payot, Paris).

F u t t e r e r K., 1894—1897. Beiträge zur Kenntniss des Jura in Ost-Afrika, Z. Deutsch Geol. Ges., **XLVI**, 1; **XLIX**, 568.

Geological Map of Tanganyika Territory. 1947. Bull. Geol. Surv. Tanganyika Territory, № 20.

G o r t a n i M., 1951. Risultati di una spedizione geol. nella Dancalia meridionale e sugli altipiani di Harrar e di Giggiga (1936—1937 e 1937—1938), Rep. XVIII Int. Geol. Congr., pt. XIV, 193.

G r e g o r y J. W., 1921. The geology and rift valleys of Eeast Africa (London).

G r e g o r y J. W., 1927. Further Jurassic fossils from Kenya Colony, Geol. Mag., **LXIV**, 325.

H e n n i g E., 1913. Beiträge zur Geol. und Stratig. Deutsch-Ostafrikas, Archiv für Biontologie, **III**, Heft 3, Teil 2.

Hennig E., 1914. Die Invertebraten-Fauna der Saurierschichten am Tendaguru, Archiv Biont., **III**, Heft 4, Teil 3.
Hennig E., 1924. Der mittlere Jura im Hinterlande von Daressalaam, Mon. Geol. Pal. (II), Heft 2 (Leipzig).
Hennig E., 1927. Die Altersfragen der Tendaguruschichten im südlichen Deutsch-Ostafrika, Zbl. Min. Geol. (B), **XXVII**, 64.
Hennig E., 1937. Der Sedimentstreifen des Lindi-Kilwa Hinterlandes (Deutsch-Ostafrika), Palaeontographica, Suppl., **VII**, Reihe II, Teil 2, 99.
Hennig E., 1938. Afrika (ohne Atlasländer und Madagaskar) nebst Arabien, Reg. Geol. Erde, **I**, pt. V.
Hirtz P., 1949. Études géol. dans la région du Mangoky, Trav. Bur. Géol. Tananarive, № 9 (roneo).
Huddleston A., 1942. Provisional geol. map of Kenya, scale 1 : 1 000 000.
Jaekel O., 1893. Ueber oberjurassische Fossilien aus Usambara, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XLV**, Verh., 507.
Janensch W., 1914. Die Gliederung der Tendaguru-Schichten im Tendaguru-Gebiet und die Entstehung der Saurierlagersätten, Archiv Biont., **III**, Heft 3.
King A. J., 1954. Notes on the Jurassic rocks of part of the Morogoro and Bagamoyo, districts, Rec. Geol. Surv. Tanganyika, **I**, (for 1951), 15.
Kitchin F. L., 1929. On the age of the Upper and Middle Deinosaurdeposits at Tendaguru, Tanganyika Territory, Geol. Mag., **LXVI**, 193.
Koert W., 1904. Notiz über die Auffindung von Kelloway bei Tanga, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LVI**, 150.
Kossmat F., 1907. Geol. der Inseln Sokotra, Semha und Abd-el-Kuri, Denkschr. Akad. Wiss. Wien (M.-N. Cl.), **LXXI**, 1—62, 5 maps.
Krenkel E., 1910. Die untere Kreide von Deutsch-Ostafrika, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XXIII**, 201.
Krenkel E., 1925—1928. Geologie Afrikas (Berlin).
Krenkel E., 1926. Abessomalien, Handb. Reg. Geol., **VII**, pt. 8a.
Lamare P., 1930. Nature et extension des dépôts secondaires... Mém. Soc. géol. France (NS), I, mem. 14.
Lange W., 1914. Die Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Anneliden der Trigonia schwarzi-Schicht nebst vergleichender Übersicht der Trigonien der gesamten Tendaguruschichten, Archiv für Biontologie, **III**, Heft 4.
Lemoine P., 1906. Études géol. dans le nord de Madagascar, Ann. Hébert, **III**, 520.
Lemoine P., 1907. Les variations de faciès dans les terrains sédimentaires de Madagascar, Bull. Soc. géol. France (4), **VII**, 30.
Lemoine P., 1910—1911. Ammonites du Jurassique sup. du Cercle d'Analalava (Madagascar), Ann. Pal., **V**, (1910), 137; and **VI** (1911), 45.
Macfadyen W. A., 1933. The geol. of British Somaliland, pt. I (with geol. map); Govt. Somaliland Protectorate.
Mayer-Gürr A., 1935. Zur Kenntniss des Jura von Mombasa, Zbl. Min. Geol. (B), **XXXVI**, 387.
McKinnon Wood M., 1930. The stratig. of the Kenya coastlands, Mon. Hunterian Mus. Glasgow, **IV**, 218.
Mennell F. P., 1930. The Karroo System in East and Central Africa, C. R. XV Int. Geol. Congr., S. Africa, **II**, 263.
Merla G., Minucci E., 1938. Missione geol. nel Tigrai, **I**, La serie dei terreni, R. Accad. Italia centro studi Africa Orientale (Roma).
Muir-Wood H. M., 1935. Jurassic Brachiopoda, in Mesozoic Palaeont. of British Somaliland, 75 (London, Crown Agents for Colonies).
Müller G., 1900. Versteinerungen des Jura und der Kreide, Deutsch-Ostafrika, **VIII**, 514.
Newton R. B., 1895. On a collection of fossils from Madagascar obtained by the Rev. R. Baron, Quart. J. Geol. Soc., **LI**, 72, (там же, 1889, **XLV**, 334).
Nicolai M., 1950. Étude de quelques gisements fossilifères du sudouest de Madagascar, Ann. Pal., **XXXVI**, 143.
Parkinson J., 1920. Report on the geol. and geogr. of the northern part of the East African Protectorate, Great Britain, Colonial Rep. Miscellaneous, № 91, 29, 7 pls.
Parkinson J., 1930. A note on the geol. of the country around Tendaguru Lindi district, Geol. Surv. Dept. Tanganyika Territory, Short Paper No. 6.
Parkinson J., 1930a. The Dinosaur in East Africa (Witherby, London).
Parona F., 1924. Arenarie e calcari marnosi con fossili giurassici nei dintorni di Macallè (Tigrai), Natura, **XV**, 195 (Milano).
Pulfrey W., 1947. The geol. and mineral resources of Kenya, Bull. Imperial Inst., **XLV**, № 3, 277.

Reck H., 1921. Über eine neue Faunula im Juragebiet der deutsch-ostafrkanischen Mittellandbahn, Zbl. Min. Geol., **XXII**, 431.

Reck H., Dietrich W. O., 1923. Ein Streiflicht auf die geol. Verhältnisse der Kreide-Jura-Grenze in Abessinien, Zbl. Min. Geol., **XXIV**, 183.

Scott G., 1943. Palaeont. of Harrar Province, Ethiopia, pt. 4, Jurassic Cephalopoda and a Cretaceous Nautilus, Bull. Am. Mus. Nat. Hist., **LXXXII**, № 3, 59, pls. 10—25.

Spath L. F., 1920., On Jurassic ammonites from East Africa, collected by Prof. J. W. Gregory, Geol. Mag., **LVII**, 311, 351.

Spath L. F., 1925. Ammonites and Aptychi (from Somaliland), Mon. Hunterian Mus. Univ. Glasgow, **I**, 111.

Spath L. F., 1925a. Jurassic Cephalopoda from Madagascar, Bull. Am. Pal., **XI**, № 44 (Ithaca).

Spath L. F., 1930. The Jurassic ammonite faunas of the neighbourhood of Mombasa, Mon. Hunterian Mus. Univ. Glasgow, **IV**, 13.

Spath L. F., 1933. Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Cutch, Pal. Indica (NS), **IX**, mem. 2, pt. VI.

Spath L. F., 1935. Jurassic and Cretaceous Cephalopoda, The Mesozoic Palaeont. of British Somaliland (London, Crown Agents for Colonies).

Stefanini G., 1925. Sur la constitution géol. de la Somalie Italienne méridionale, C. R. XIII Congr. Géol. Int., 1059.

Stefanini G., 1929. Successione ed eta della Serie di Lugh nella Somalia Italiana, C. R. XV Int. Geol. Congr., South Africa, 223.

Stefanini G., 1932. Paleont. della Somalia, I, Fossili della Serie de Lugh, Pal. Italica, **XXXII**, 1—130.

Stefanini G., 1933. Saggio di una carte geol. dell' Eritrea, della Somalia e dell' Etiopia alla scala di 1 : 2 000 000, Consiglio Haz. Ricerche, Com. Geol., 179, 18 figs., 6 pl. (Firenze).

Stefanini G., 1933a. Molluschi del Giuralias della Somalia, Introduzione, Cefalopodi, Pal. Italica, **XXXII**, Supol., I, pls. I—V.

Stefanini G., 1939. Molluschi del Giuralias della Somalia, Gasteropodi e Lamellibranchi, Pal. Italica, **XXXII**, Suppl. 4, 103.

Teale E. O., 1936. Provisional geol. map of Tanganyika Territory with notes (revised ed.), Bull. Geol. Div. Dept. Lands and Mines Tanganyika Territory, № 6.

Temperley B. N., 1952. A review of the Gondwana Rocks of Kenya Colony, Symposium on the Gondwana Series, XIX Int. Geol. Congr. Algiers, 195.

Thevenin A., 1906. Sur un genre d'Ammonites (Bouleiceras) du Lias de Madagascar, Bull. Soc. géol. France (4), **VI**, 171.

Thevenin A., 1908. Paléont. de Madagascar, V: Fossiles liasiques, Ann. Pal., **III**, 105.

Tornquist A., 1893. Fragmente einer Oxfordfauna von Mtaru in Deutsch-Ostafrika, Jb. Hamburg. Wiss. Anst., **X**, № 2, 265.

Valduga A., 1954. Ammoniti ed Aptici neogiurassici dell'Ogaden e della Somalia sud-occidentale, Pal. Italica, **XLVIII**, 1.

Venzo S., 1942. Cefalopodi fiurassici degli Altipiani Hararini, in Miss. geol. Dancalia merid., etc., R. Accad. Italia (Roma).

Venzo S., 1949. Il Batoniano a Trigonia dell' Oltregiuba settentrionale e del Borana sud-orientale (Africa Orientale), Pal. Italica, **XLV**, 111.

Vinassa de Regny P., 1924. Dancelia (with geol. map 1 : 500 000) (Rome).

Vinassa de Regny P., 1931. Le geol. della Alpi Dancale, Boll. Soc. Geol. Ital., L, 1—24.

Wade F. B., 1937. A strat. classification and table of Tanganyika Territory, Bull. Geol. Div. Dept. Lands and Mines Tanganyika Territory, № 9.

Weir J., 1925. Brachiopoda, Lamellibranchiata, Gastropoda and Belemnites, In Collection of fossils and rocks from Somaliland Mon. Hunterian Mus. Univ. Glasgow, **I**, 79.

Weir J., 1929. Jurassic fossils from Jubaland, East Africa, collected by V. G. Glenday, Mon. Hunterian Mus. Univ. Glasgow, № III.

Weir J., 1930. Mesozoic Brachiopoda and Mollusca from Mombasa, Mon. Hunterian Mus. Univ. Glasgow, № IV, 77.

Weir J., 1938. The Jurassic faunas of Kenya with descriptions of some Brachiopoda and Mollusca, Mon. Hunterian Mus. Univ. Glasgow, **V**, 21.

Wells J. W., 1943. Palaeont. of Harrar Province, Ethiopia, pt. 3, Jurassic Anthozoa and Hydrozoa, Bull. Am. Mus. Nat. Hist., **LXXXII**. № 2.

Zwierzycki J., 1914. Die Cephalopodenfauna der Tendaguru-Schichten in Deutsch-Ostrafrika, Archiv Biontologie, **III**, Heft 4, 7—97, pls. I—X.

Анатолия

Geol. Map of Turkey, 1 : 800 000 with explanatory notes, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara (M. T. A.).
Altinli E., 1943. Étude géol. de la chaîne entre Bandirma-Gemlik, Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, **VIII**, 76.
Bailey Sir E. B., McCallien W. J., 1953. Serpentine lavas, the Ankara mélange and the Anatolian thrust, Trans. Roy. Soc. Edinburgh, **LXII**, pt. 2, № 11, 403.
Baykal F., 1951. Lignes géol. fondamentales de la région d'Oltu-Olur (NE. de l'Anatolie), Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (B), **XVI**, 325.
Blumenthal M., 1941. Géol. des montagnes de la transversale d'Eskipazar (Vilâyet de Cankiri), M. T. A. 3/24, 335.
Blumenthal M., 1945. Schichtfolge und Bau der Taurus-Ketten im Hinterland von Bozkir (Vilâyet Konya), Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (B), **IX**, fasc. 2, 95.
Chaput E., 1936. Voyages d'études géol. et géomorph. en Turquie, Mém. Inst. franç. Archéologie Stamboul, № 2 (Paris).
Egeran N., 1944. Notes explicatives de la carte géol. de la Turquie, Feuille Istanbul, Publ. Inst. M. T. A.
Egeran N., 1947. Tectonique de la Turquie (Thomas, Nancy).
Erk A. S., 1942? 1944? Étude géol. de la région entre Gemlik et Bursa (Turquie), Metea (Sér. B), Mém. 9, Ankara, 1942 (Istanbul, 1944).
Frech F., 1916. Geol. Kleinasiens im Bereiche der Bagdad-Bahn, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXVIII**, 1; and Monatsber, 264.
Gugenberger O., 1928. Beiträge zur Geol. Kleinasiens mit besonderer Berücksichtigung des Anatolischen Lias, Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, **CXXXVII**, 259.
Gugenberger O., 1929. Pal.-strat. Studien über den Anatolischen Lias, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXII**, 235, 371.
Henson F. R. S., Browne R. V., McGinty J., 1949. A synopsis of the stratig. and geol. history of Cyprus, Quart, J. Geol. Soc., **CV**, 1.
Ketin I., 1951. Über die Geol. der Gegend von Bayburt in Nordost-Anatolien, Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul (B), **XVI**, 113.
Lahn E., 1944. Notes explicatives de la Carte géol. de la Turquie, Feuille Izmir (Smyrna), Stratig., 11—17, Publ. Inst. M. T. A., Ankara.
Meister E., 1913. Über den Lias in Nordanatolien... N. Jb. Min. Geol., B.-B, **XXXV**, 499.
Otkun G., 1942. Étude pal. de quelques disements du Lias d'Anatolie, Publ. Inst. Études Recherches Min. Turquie (B), № 8.
Philippson A., 1911—1915. Reisen und Forschungen im westlichen Kleinasien, Petermanns Mitt., Ergänzungsband **XXXVI** (1911), Heft 167; **XXXVII** (1912), Heft 172; **XXXVIII** (1914), Heft 177, 180; **XXXIX** (1915), Heft 183.
Philippson A., 1918. Kleinasien, Handb. Reg. Geol., **V**, pt. 2, Heft 22.
Pia J., von, 1913. Über eine mittelliasische Cephalopodenfauna aus dem nordöstlichen Kleinasien, Ann. k. k. Naturhist. Hofmus, Wien, **XXVII**, 335.
Pompeckj J. F., 1897. Pal. und strat. Notizen aus Anatolien, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XLIX**, 713.
Stchépinsky V., 1942. Stratig. comparée des régions situées entre Bursa et Tercan, M. T. A. 2/27, 307.
Stchépinsky V., 1946. Fossiles caractéristiques de Turquie, Mat. Carte Géol., № 1, M. T. A., Ankara.
Tasman C. E., 1950. The stratig. of the Alexandretta Gulf basin, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, pt. VI, 65.
Tchihatcheff P., de, 1853—1869. Asie Mineure, Partie VI, Géol. **II**, 1—26; paléont. (d'Archiac), 83—86 (Paris).
Tromp S. W., 1941. Preliminary compilation of the stratig., structural features and oil possibilities of South-Eastern Turkey, Public. Inst. Études Recherches Min. Turquie (A), № 4.
Tromp S. W., 1947. A tentative classification of the main structural units of the Anatolian orogenic belt, J. Geol., **LV**, 362.
Tromp S. W., 1948. Shallow-water origin of radiolarites in southern Turkey, J. Pal., **LVI**, 492.
Vadasz M. E., 1913. Liasfossilien aus Kleinasien, Mitt. Jb. k. Ungar. Geol. Reichsanst., **XXI**, 57.
Vadasz M. E., 1918. Über das Vorkommen von Posidonomya alpina-Schichten in Anatolien, Zbl. Min. Geol., **XIX—XX**, 215.

Крым и Кавказ

Abich H., 1851—1883. Geol. explorations in the Caucasus, Bibliography of items concerning the Jurassic in Neumayr and Uhlig, 1892, 2.
Чихачёв П. К., 1933. Аммонитиды келловейских отложений Северного Кавказа, Тр. Всес. геол.-развед. объед., вып. 104, 42, 4, табл.
Djanelidzé A., 1929. Le Callovien de Tsessi, Bull. Mus. Géorgie, V (1928), 131.
Djanelidzé A., 1932. Matériaux pour la géol. du Radcha, I, Les ammonites jurassiques de Tsessi, 2, La faune jurassique de Kortha et son âge, Bull. Inst. Geol. Géogrie, № 1, 1, pls. I—X.
Douvillé R., 1910. Un Virgatites du Caucase occidental; origine méditerranéenne de ce genre; Ataxioceras, Pseudovirgatites et Virgatosphinctes, Bull. Soc. géol. France (4), X, 730.
Favre E., 1879. Étude strat. de la partie sud-ouest de la Crimée, Mém. Soc. Phys. Hist. Nat. Genève, XXVI, 15.
Федорович Б. А., 1927. О возрастных соотношениях изверженных пород Крыма, Изв. АН СССР, 6, № 1—2, 1—8.
Голубятников В. Д., 1940. Новые данные по стратиграфии нижней юры Восточного Кавказа, Зап. Всерос. минералог. общ., I сер., ч. 69, вып. 2—3, 385—394.
Ильин С. И., 1932. Некоторые представители рода *Macrocephalites* из келловея Северного Кавказа, Изв. Всес. геол.-развед. объед., 51, вып. 94, 1431—1446, 2 табл.
Кахадзе И. Р., 1936. Байосские аммониты Западной Грузии, Бюлл. Геол. Инст. Грузии, II, вып. 2.
Кахадзе И. Р., 1942. Среднегорская фауна Грузии, Тр. геол. Инст. Грузии, сер. геол., I (VI).
Каракаш Н. И., 1907. Нижнемеловые отложения Крыма и их фауна, Тр. СПБ об-ва естествоиспытателей, XXXII, вып. 5, 443, табл. 16.
Казанский П. А., 1910. Материалы к изучению фауны юрских отложений Дагестана, Изв. Томск. Технолог. Ин-та, XVI, № 4, 1—116, 3 табл. (1909).
Худяев И. Е., 1932. О верхнеюрских Cephalopoda Кавказа, Изв. Всес. геол.-развед. объед., LI, вып. 57, 829—854, 4 табл.
Лебедев А. П., 1947. Вулканогенные породы в юре Кавказа, Докл. АН СССР, LXIII, 2017.
Леонтьев Л. Н., 1950. К стратиграфии юрских отложений северо-восточной части Малого Кавказа, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2.
Моисеев А. С., 1924. О возрасте песчаников и конгломератов деревни Битак близ Симферополя, Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы, отд. геол., XXXII, № 1, 26—27.
Моисеев А. С., Вебер Е. Ф., Пчелинцев В. Ф., 1937. Путеводитель экскурсий XVII Междунар. геол. конгрес., Крымская АССР, Южная экскурсия.
Мокринский В. В., 1939. Стратиграфо-географическое размещение мезозойских угленосных формаций в Крымско-Кавказо-Прикаспийской провинции, Тр. XVII Междунар. геол. конгресса. I (1937).
Neumayr M., Uhlig V., 1892. Über die von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien, Denkschr. Akad. Wiss. Wien (M.-N. Cl.), LIX, 1—122. 6 pls.
Никшич И. И., 1915. Юрские отложения бассейна реки Белой на северном склоне Кавказа, Изв. Геол. Ком., XXXIV, 509—538, 1 карта.
Oswald F., 1906. Geology of Armenia (516, 31 pl.).
Oswald F., 1907. Geol. Map of Armenia, etc., with explanatory notes (London).
Oswald F., 1912. Armenien, Handb. Reg. Geol., V, pt. 3.
Oswald F., 1914. Explanatory notes to accompany the Geol. Map of the Caucasus (London), map.
Papp K., 1907. Beschreibung der während der Forschungsreise M. v. Dechys im Kaukasus gesammelten Versteinerungen, In M. v. Dechy, Kaukasus, III, 141.
Пчелинцев В. Ф., 1931. Материалы по изучению верхнеюрских отложений Кавказа, Тр. Всес. геол.-развед. объед., вып. 91, 170, 8 табл.
Пчелинцев В. Ф., 1933. Некоторые данные о фауне верхнеюрских отложений Кубанской области, Тр. Всес. геол.-развед. объед., вып. 1915, 40, 3 табл.
Redlich K. A., 1894. Der Jura der Umgebung von Alt-Achtala, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, IX, 55.
Renngarten V., 1928. Les nouvelles données sur la tectonique du Caucase, C. R. XIV Congr. Géol. Int., Spain, pt. 6, III, 1809.
Renngarten W. P., 1929. Die tektonische Charakteristik der Faltungsgebiete des Kaukasus, Geol. Rundschau, XX, 393.
Ренгартен В. П., 1939. Общий очерк тектоники Кавказа, Тр. Междунар. геол. конгресса, XVII сессия, II.
Renz C., 1904. Der Jura von Daghestan, N. Jb. Min. Geol., pt. 2, 71.

Renz C., 1913. Zur Geol. des östlichen Kaukasus, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXXVI**, 651.
Retowski O., 1893. Die tithonische Ablagerungen von Theodosia, Ein Beitrag zur Paläont. der Krim, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou (NS), **VII**, 206, pls. IX—XIV.
Робинсон В. Н., 1937. Через Главный Кавказский хребет и Кавказский государственный заповедник, Экскурсия по Кавказу, Главный хребет — Заповедник. Международн. геол. конгресс, XVII сессия.
Stahl A. F., 1923. Kaukasus, Handb. Reg. Geol., **V**, pt. 5.
Стремоухов Д. П., 1894. Сланцы Мегало-Яло близ г. Балаклавы, Бюлл. Моск. об-ва испытателей природы, № 5.
Stremoukhoff D., 1898. Note sur le Phylloceras zignodianum d'Orb. et le Lytoceras adelae d'Orb. des schistes de Balaclava, Nouv. Mém. Soc. Imp. Nat. Moscou, **XV**, livr. 7, 387.
Цытович К. А., 1912. О некоторых келловейских аммонитах Крыма и Мангышлака, Ежегодн. по геол. и мин. России, **14**, вып. 7—8.
Вассоевич Н. Б. и др., 1937. Нефтяные месторождения Грузинской ССР, XVII Международн. геол. конгресс, Нефтяная экскурсия, Груз. ССР.
Vogdt C., de, 1897. Le Jurassique à Soudak (Crimea), Guide excursions, **VII**, Congr. Géol. Int., **XXXII**, 8, 1 pl.
Wilser J. L., 1928. Die geotektonische Stellung des Kaukasus und dessen Beziehungen zu Europa, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXX**, 153.
Затворницкий А. Я., 1914. Среднегорские глины по реке Кубани, Изв. Геол. Ком., **XXXIII**, № 5, 525—558, 2 табл.

Иран

Allison A., 1939. Reports for Burmah Oil Co.
Baier E., 1940. Das iranische Binnenland östlich des Beckens von Nain-Jesd, N. Jb. Min. Geol., B.-B., 83 (B), 46.
Bailey Sir E. B., others, 1948. Notes on the geol. of the Elburz Mountains N. E. of Tehran, Quart. J. Geol. Soc., **CIV**, 1.
Böckh H., de, Lees G. M., Richardson F. D. S., 1929. Contribution to the stratig. and tectonics of the Iranian ranges, in J. W. Gregory, The Structure of Asia, ch. III, 58—176.
Bogdanowitch C., 1890. Description des fosseles des dépôts sédimentaires des monts du groupe d'Elbourz, Verh. k. Russ. Min. Ges. (2), **XXVI**, 133, pls. IV—VI.
Bonnard E. G., 1945. Contribution à la connaissance géol. du nord-est de l'Iran (environs de Méched), Eclog. Geol. Helvet, **XXXVII**, 331.
Bonnet P., 1912. Le Mésozoique de la gorge de l'Araxe près de Djoulfa (Julfa, Azerbaijan), C. R. Acad. Sci. Paris, **CLIV**, 1386.
Bonnet P., 1912a. Note préliminaire sur la constitution géol. de la gorge de Djoulfa et ses environs, Bull. Soc. géol. France (4), **XII**, 312.
Bonnet P., 1947. Description géol. de la Transcaucasie méridionale (chaînes de l'Araxe moyen), Mem. Soc. geol. France (NS), **XXV**, mém. 53.
Borne G. v. d. 1891. Der Jura am Ostufer des Urmiasees, Inaug. Dissert, Halle.
Clapp F. G., 1940. Geol. of eastern Iran, Bull. Geol. Soc. Am., **LI**, 1.
Cox L. R., 1936. Fossil Mollusca from Southern Persia and Bahrein Island, Pal. Indica (NS), **XXII**, mem. 2.
Dehghan M., 1947. Sur l'âge mésozoique de la zone de Hamadan (Iran septentrional), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXIV**, 1516.
Douglas J. A., 1929. A marine Triassic fauna from eastern Persia, Quart. J. Geol. Soc., **LXXXV**, 624.
Douglas J. A., 1937. Report for Anglo-Iranian Oil Co.
Douvillé H., 1904. Mollusques fossiles, in Mission scientifique en Perse par J. de Morgan, **III**, Études géol., pt. 4, Paléont.
Erni A., 1931. Découverte du Bathonien fossilifère dans l'Elbourz (Perse du Nord), Eclog. Geol. Helvet., **XXIV**, 165.
Fischer E., 1915. Jura- und Kreide-Versteinerungen aus Persien, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XXVII**, 207.
Fischer E., 1915a. Zur Stratig. des Mosozoikums in Persien, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXVI**, Monotsber., 39.
Furon R., 1941. Géol. du Plateau Iranien (Perse-Afghanistan-Béloutchistan), Mém. Mus. Hist. Nat., VII, fasc. 2 (Reviewed by G. M. Lees, 1946, Geol. Mag., **LXXXIII**, 285).
Gray K. W., 1950. A tectonic window in south-western Iran, Quart. J. Geol. Soc., **CV**, 189.
Gunther R. T., 1899. Contribution to the natural history of Lake Urmi, Persia, and its neighbourhood, J. Linnean Soc. (Zoology), **XXVII**, 345.

Harrison J. V., 1943. The Jaz Murian depression, Persian Baluchistan, Geogr. Journ., **CI**, 206, geol. map.
Kent P. E., 1952. The Pre-Tertiary rocks of Kuh-i-Surmeh (Zagros Ranges).
Krumbeck L., 1922. Strat. Ergebnisse von Niedermayers Reise durch Persien, Zbl. Min. Geol., 19.
Kühn O., 1938. Trias und Lias in Zentral-Iran, Zbl. Min. Geol. (B), 75.
Lees G. M., Richardson F. D. S., 1940. The geol. of the oil-field belt of S. W. Iran and Iraq, Geol. Mag., **LXXVII**, 227.
Lees G. M., 1946. Persia: a review of some recent geol. literature, Geol. Mag., **LXXXIII**, 285.
Mecquenem R., de, Douvillé R., 1908. Sur les céphalopodes jurassique du Lac d'Ourmiah (Perse occiedentale), Bull. Soc. géol. France (4), **VIII**, 303.
Pilgrim G. E., 1908. The geol. of the Persian Gulf and the adjoining portions of Persia and Arabia, Mem. Geol. Surv. India, **XXIV**, 177.
Pilgrim G. E., 1924. The geol. of parts of the Persian provinces of Fars, Kirman, and Laristan, Mem. Geol. Surv. India, **XLVIII**, pt. 2.
Rieben H., 1935. Contribution à la géol. de l'Azerbaidjan persan, Bull. Soc. Neuchateloise Sci. Nat., **LIX** (1934), 20—144, 7 figs, map.
Rivière A., 1932. Contribution à l'étude du Jurassique dans l'Elbourz central, C. R. Acad. Sci. Paris, **CXCV**, 540.
Rivière A., 1934. Contribution à l'étude géol. de l'Elbourz (Perse), Rev. Géorg. Phys., **VII**, 1—190, pls.
Rivière A., 1936. Contribution à l'étude géol. de l'Anti-Elbourz, Bull. Soc. géol. France (5), **VI**, 277.
Schroeder J. W., 1944. Essai sur la structure de l'Iran, Eclog. Geol. Helvet., **XXXVII**, 37.
Spath L. F., 1936. On Bajocian ammonites and belemnites from eastern Persia (Iran), Pal. Indica (NS), **XXII**, mem. 3.
Spath L. F., 1950. A new Tithonian ammonoid fauna from Kurdistan, northern Iraq, Bull. Brit. Mus. (N. H.), Geol., **I**, No. 4.
Stahl A. F., 1911. Persien, Handb. Reg. Geol., **V**, pt. 6.
Tipper G. H., 1921. Geol. and mineral resources of eastern Persia, Rec. Geol. Surv. India, **LIII**, 51.
Weithoffer K. A., 1890. Über Jura und Kreide (Callovian) aus den nord-westlichen Persien, Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Wien (M.-N. Cl.), **XCVIII**, Heft 10, 756.
Wyllie B. K. N., 1937. Report for Anglo-Iranian Oil Co.

Индия и хребты Юго-Восточной Азии

Arkell W. J., 1953. Bajocian ammonites collected by Sir Henry Hayden near Kampadzong, Tibet, Geol. Mag., **XC**, 331.
Asklund B., 1922. Zur Geol. von Ost-Pamir, in Sven Hedin, Southern Tibet, **IX**, 127.
Auden J. B., 1937. The structure of the Himalaya in Garhwal, Rec. Geol. Surv. India, **LXXI**, 407.
Bailey E. B., 1944. Mountains that have travelled over volcanoes, Nature, **CLIV**, 752.
Born A., 1929. Zum Bau Russisch Zentral-Asiens, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXXI**, 10 (Pamirs, Alai, Tien Shan, etc.).
Buckman S. S., 1918. The Brachiopoda of the Namyau Beds, Northern Shan States, Burma, Pal. Indica (NS), **III**, mem. 2.
Burrard Sir S., Hayden H. H., 1933—1934. A sketch of the geogr. and geol. of the Himalaya Mountains and Tibet, Revised edit. by Sir S. Burrard and A. M. Heron (Govt. of India, Delhi).
Chhibber H. L., 1934. The geology of Burma (Macmillan, London).
Cotter G. de P., 1933. The geol. of part of the Attock district west of longitude 72° 45′ E., Mem. Geol. Surv. India, **LV**, 63.
Cox L. R., 1935. Triassic, Jurassic and Cretaceous Gastropoda and Lamellibranchia of the Attock district, Pal. Indica (NS), **XX**, mem. 5.
Cox L. R., 1940. The Jurassic lamellibranch fauna of Kuchh (Cutch), Pal. Indica (IX), **III**, pt. 3 (1940).
Crick G. C., 1903. Note on Dr J. E. Gray's type-specimens of Jurassic ammonites from India, Proc. Malacol. Soc. London, **V**, 285.
Crick G. C., 1904. Notes on the Cephalopoda belonging to the Strachey collection from the Himalaya, pt. 1, Jurassic, Geol. Mag. (N. S.), Dec. V, **I**, 61, 115.
Dainelli G., 1934. Spedizione Italiana de Filippi nell' Himalaia, Caracorum e Turchestan Cinese (1913—1914). Ser. II, Risultati geol. e geogr.: **II**, La serie dei terreni, geol. map. **VI**, I Fossili del Msozoico e Terziario.

Davies L. M., 1930. The fossil fauna of the Samana Range and some neighbouring areas, pt. 1, introductory note, Pal. Indica (NS), **XV**.
Diener C., 1895. Ergebnisse einer geol. Expedition in den Zentral-Himalaya von Johar, Hundes, und Painkhanda, Denkschr. Akad. Wiss. Wien (M.-N. Cl.), **LXII**, 533.
Diener C., 1908. Upper Triassic and Liassic faunae of the exotic blocks of Malla-Johar, Pal. Indica (XV), **I**.
Dyhrenfurth G. O., 1931. Himalaya, 293—311, Berlin.
Fedden F., 1884. The geol. of the Kathiawar peninsula in Guzerat, Mem. Geol. Surv. India, **XXI**, pt. 2, 73.
Filippi F., de, 1932. The Italian expedition to the Himalaya, Karakorum and Eastern Turkestan (1913—1914).
Fox C. S., 1930. The occurrence of Cretaceous cephalopods in the Red Beds of Kalaw, Southern Shan States, Burma, Rec. Geol. Surv. India, **LXIII**, 182.
Fox C. S., 1931. The Gondwana System and related formations, Mem. Geol. Surv. India, **LVIII**, 1.
Gee E. R., 1950. Petroleum geology in Pakistan, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, pt. VI, 59.
Gregory J. W., 1929. The Structure of Asia, Ch. I (Methuen, London).
Griesbach C. L., 1891. Geol. of the Central Himalayas, Mem. Geol. Surv. India, **XXIII**, 1.
Griesbach C. L., 1904. On the exotic blocks of the Himalayas, C. R. IX Congr. Géol. Int., Vienna, 547.
Gundlach K., 1934. Das Pamir-System (auf Grund neuerer Literatur), Geol. Rundschau, **XXV**, 330.
Hayden H. H., 1904. The geol. of Spiti, with parts of Bashahr and Rupshu, Mem. Geol. Surv. India, **XXXVI**, pt. 1.
Hayden H. H., 1907. The geol. of the provinces of Tsang and Ü in Central Tibet, Mem. Geol. Surv. India, **XXXVI**, pt. 2, 1.
Hayden H. H., 1911. The geol. of northern Afghanistan, Mem. Geol. Surv. India, **XXXIX**, pt. 1, 1.
Hayden H. H., 1916. Notes on the geol. of Chitral, Gilgit and the Pamirs, Rec. Geol. Surv. India, **XLV**, 271.
Hayden H. H., 1934. A sketch of the geogr. and geol. of the Himalaya Mountains and Tibet, pt. IV, The Geol. of the Himalaya, Revised by A. M. Heron (Govt. of India, Delhi).
Hedin Sven A., 1915—1922. Southern Tibet, **I—IX** (Stockholm).
Heim A., Gansser A., 1939. Central Himalaya, Geol. observations of the Swiss expedition, 1936, Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges., **LXXIII**, Abh. I.
Hennig A., 1915. Zur Petrographie und Geol. von Südwesttibet, in Sven Hedin, Southern Tibet, **V** (Stockholm).
Heron A. M., 1922. Geol. results of the Mount Everest reconnaissance expedition, Rec. Geol. Surv. India, **LIV**, 215.
Holdhaus K., 1913. Fauna of the Spiti Shales (Lamellibranchiata and Gastropoda), Pal. Indica (XV), **IV**, 397.
Holland Sir T. H., 1909. Liassic and Neocomian of Baluchistan, in General Rep. of the Geol. Surv. of India for 1908, Rec. Geol. Surv. India, **XXXVIII**, 25.
Holland Sir T. H., 1928. Indian geol. terminology, 2nd ed., Mem. Geol. Surv. India, **LI**, 1.
Худяев И. Е., 1931. Заметка о юрских аммонитах в Южном Памире, Изв. Главн. геол.-развед. упр., **L**, вып. 60, 953—956.
Kitchin F. L., 1900. Jurassic Fauna of Cutch, **III**, pt. 1, The Brachiopoda, Pal. Indica (IX), **III**.
Kitchin F. L., 1903. Jurassic Fauna of Cutch, **III**, pt. II, The Lamellibranchiata, No. 1, Genus Trigonia, Pal. Indica (IX), **III**.
Koken E., 1903. Kreide und Jura in der Salt Range, Zbl. Min. Geol., **IV**, 437.
Krafft A., von, 1902. Notes on the Exotic Blocks of Malla Johar in the Bhot Mahals of Kumaun, Mem. Geol. Surv. India, **XXXII**, 127.
Krishnan M. S., 1949. Geology of India and Burma (Madras). Имеется русский перевод: М. С. Кришнан, Геология Индии и Бирмы, Издательство иностранной литературы, М. 1954.
Mason K., 1928. Exploration of the Shaksgam valley and Aghil Ranges (Karakorum), Rec. Surv. India (not Geol. Surv.), **XXII**, 87, 97.
Middlemiss C. S., 1896. The geol. of Hazara and the Black Mountain, Mem. Geol. Surv. India, **XXVI**, 1.
Muir-Wood H. M., 1930. Fossil fauna of the Samana Range and some neighbouring areas, pt. III, the Brachiopoda, Pal. Indica (NS), **XV**, 25.

Muir-Wood H. M., 1937. The Mesozoic Brachiopoda of the Attock district, Pal. Indica (NS), **XX**, mem. 6.
Nath R., 1932. A contribution to the stratig. of Cutch, Quart. J. Geol. M. and M. Soc. India, **IV**, 161.
Nikitin S., 1889. Einige Bemerkungen über die Juraablagerungen des Himalaya und Mittelasiens, N. Jb. Min. Geol., **II**, 116.
Noetling F., 1897. Fauna of the Kellaways of Mazar Drik (Baluchistan), Pal. Indica (XVI), **I**, pt. 1, 1.
Norin E., 1946. Geol. explorations in western Tibet, The Sino-Swedish Expedition, publication 29, III, Geol., 7 (Stockholm).
Nöth L., 1932. Geol. Untersuchungen im nordwestlichen Pamir-Gebiet und mittleren Transalai, I, II, Wiss. Ergebn. Alai-Pamir Exped. 1928 (Berlin).
Odell N. E., 1925. Observations on the rocks and glaciers of Mount Everest, Geogr. J., **LXVI**, 290.
Odell N. E., 1925a. Geol. and glaciology, in The Fight for Everest (1924), by E. F. Norton, 289—323 (Arnold, London).
Odell N. E., 1943. The so-called Axial Granite Core of the Himalaya: its actual exposure in relation to its sedimentary cover, Geol. Mag., **LXXX**, 148.
Oldham R. D., 1893. Geology of India (2nd ed.) (Calcutta).
Oppel A., 1863. Ueber ostindische Fossilreste aus den sekundären Ablagerungen von Spiti und Gnari-Khorsum in Tibet, Pal. Mitt. Mus. k. Bayer.-Staates, **I**, № IV, 267.
Reed F. R. C., 1908. Notes on some (Jurassic) fossils from Nepal, Geol. Mag., (5), V, 256; and Rec. Geol. Surv. India, **XXXVII**, 136.
Reed F. R. C., 1924. Provisional list of Palaeozoic and Mesozoic fossils collected by Dr Coggin Brown in Yunnan, Rec. Geol. Surv. India, **LV**, 314.
Reed F. R. C., 1927. Palaeozoic and Mesozoic fossils from Jun-Nan, Pal. Indica (NS), **X**, mem. 1, 254.
Reed F. R. C., 1931. Notes on some Jurassic fossils from the Northern Shan States, Rec. Geol. Surv. India, **LXV**, 185.
Reed F. R. C., 1936. Jurassic lamellibranchs from the Namyau Series, Northern Shan States, Ann. Mag. Nat. Hist. (10), **XVIII**, 1.
Ruttledge H., 1934. Everest 1933 (Hodder and Stoughton, London).
Salter J. W., Blanford H. F., 1865. Palaeontology of Niti in the Northern Himalaya... (Calcutta). [См. Crick, G. C., 1904.]
Spath L. F., 1924. On the Blake collection of ammonites from Kachh, India, Pal. Indica (NS), **IX**, mem. 1, 1—29.
Spath L. F., 1927—1933. Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch), Pal. Indica (N. S.), **IX**, mem. 2, pts. I—VI.
Spath L. F., 1934. The Jurassic and Cretaceous ammonites and belemnites of the Attock district, Pal. Indica (N. S.), **XX**, mem. 4.
Spath L. F., 1935. On the age of certain species of Trigonia from the Jurassic rocks of Kachh (Cutch), Geol. Mag., **LXXII**, 184.
Spath L. F., 1936. On a new ammonite genus (Sphenarpites) from the Lias (Toarcian) of Baluchistan, Ann. Mag. Nat. Hist. (10), **XVII**, 641.
Spath L. F., 1939. The Cephalopoda of the Neocomian Belemnite Beds of the Salt Range, Pal. Indica (N. S.), **XXV**, mem. 1.
Spitz A., 1914. A Lower Cretaceous fauna from the Himalayan Gieumal Sandstone, Rec. Geol. Surv. India, **XLIV**, 197.
Stefanini G., 1928. Molluschi e Brachiopodi Calloviani del Caracorum, Sped. Ital. Filippi nell'Himalaia, Caracorum e Turchestan Cinese (1913—1914), Ser. II, **VI**, (Bologna).
Steiger P., 1914. Additional notes on the fauna of the Spiti Shales, Pal. Indica (XV), **IV**, pt. 2, fasc. 5.
Stoliczka F., 1866. Geol. sections across the Himalayan Mountains... with and account of the formations in Spiti... Mem. Geol. Surv. India, **V**, 1.
Terra H., de, 1932. Geol. Forschungen im westlichen K'un-Lun und Karakorum-Himalaya, Wiss. Ergebnisse Trinklerschen Zentralasien Exped., **II** (Berlin).
Tipper G. H. 1923. Notes on Chitral, Rec. Geol. Surv. India, **LV**, 39.
Touche T. H. D. La, 1913. Geol. of the Northern Shan States (Burma), Mem. Geol. Surv. India, **XXXIX**, pt. 2, 303.
Trinkler E., 1922. Tibet, Mitt. Geogr. Ges. München, XV.
Trinkler E., 1928. Afghanistan, Petermanns Mitt., Ergänzungsheft, 196.
Uhlig V., 1903—1910. The Fauna of the Spiti Shales, Pal. Indica (XV), **IV**, fascs 1—3.
Uhlig V., 1910a. Die Fauna der Spiti-Schiefer des Himalaya, ihr geol. Alter und ihre Weltstellung, Denkschr. Akad. Wiss. Wien (M.-N. Cl.), **LXXXV**, 1.

Vredenburg E. W., 1904. Geol. map showing the position of the Trias (and Jurassic, etc.) in Baluchistan, Rec. Geol. Surv. India, **XXXI**, pl. 18.
Vredenburg E. W., 1907. A summary of the Geol. of India (Calcutta, 8vo).
Vredenburg E. W., 1909. Report on the geol. of Sarawan, Jhalawan, Mekran and the State of Las Bela... Rec. Geol. Surv. India, **XXXVIII**, 189.
Вялов О. С., 1935. О юрских аммонитах с Памира, Тр. Таджикско-Памирской экспедиции за 1933 г., Геология и палеонтология Юго-Восточного Памира, вып. 22.
Waagen W., 1873—1875. Jurassic fauna of Kutch. The Cephalopoda, Pal. Indica (IX), **I**.
Wadia D. N., 1926. Geology of India (London) (3rd ed., 1953).
Wadia D. N., 1931. The syntaxis of the North-West Himalaya, Rec. Geol. Surv. India, **LXV**, 189.
Wager L. R., 1939. The Lachi Series of north Sikkim and the age of the rocks forming Mount Everest, Rec. Geol. Surv. India, **LXXIV**, 171.
Wayland E. J., 1925. Jurassic Rocks of Tabbowa (Ceylon), Spolia Zeylandica, **XIII**, 195.
Wynne A. B., 1872. Memoir on the geol. of Kutch... Mem. Geol. Surv. India, **IX**, 1.
Wynne A. B., 1878. On the geol. of the Salt Range in the Punjab, Mem. Geol. Surv. India, **XIV**.
Wynne A. B., 1880. On the Trans-Indus extension of the Punjab Salt Range, Mem. Geol. Surv. India, **XVII**, 211.
Юдин Г. Л., 1932. О геологическом строении Центрального Памира, Изв. Всес. геол.-развед. объединения, **LI**, вып. 41.

Япония и Корея

Eguchi M., 1951. Mesozoic Hexacorals from Japan, Sci. Rep. Tohoku Univ, (2) Geol., **XXIV**, 1.
Fukada A., 1950. On the Occurrence of Perisphinctes (s. s.) from the Ozika peninsula in the southern Kitakami mountainland, J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. (4), **VII**, № 3, 211.
Hashimoto W., 1952. Jurassic stratig. of Hokkaido, Geol. Surv. Japan, Rep. Special Number (B), A. a. II (In Japanese, brief English abstract.).
Iwaya Y., 1940. On the Tetori Series in the vicinity of Makito... Province of Hida, J. Geol. Soc. Japan, **XLVII**, 449 (Jap. J. Geol. Geog., **XVIII**, abstr. papers, 6).
Kanehara N. (Ed.), 1926. The Geol. and Mineral Resources of the Japanese Empire (Imp. Geol. Surv., Tokyo), (Mesozoic group, by Y. Chitani, 21).
Kato T., 1937. Late Mesozoic movements, igneous activity and ore deposition in Korea, Rep. XVII Int. Geol. Congr., Moscow, Abstr. papers, 139, (Jap. J. Geol. Geog., **XIX**, abstr., 6).
Kawasaki S., 1926. Geol. and mineral resources of Korea. In The geol. and mineral resources of the Japanese Empire, ed. N. Kanehara (Imp. Geol. Surv., Tokyo).
Kawasaki S., 1926a. Mesozoic formations and diastrophisms in Korea, Proc. Third Pan-Pacific Sci. Congr., Tokyo, **II**, 1705—1708.
Kimura T., 1951. Some Pectinids and Limids from the Jurassic Torinosu Group in Japan, J. Fac. Sci. Univ. Tokyo (2), **VII**, 337.
Kobayashi T., 1926. Note on the Mesozoic formations in Prov. Nagato, Chugoku, Japan, J. Geol. Soc. Tokyo, **XXXIII**, 1.
Kobayashi T., 1927. On the Tetori Series, J. Geol. Soc. Tokyo, **XXXIV**, 59.
Kobayashi T., 1935. Contributions to the Jurassic Torinosu Series of Japan, Jap. J. Geol. Geog., **XII**, 69.
Kobayashi T., 1935a. Contributions to the Mesozoic faunas of Japan, J. Geol. Soc. Japan, XLII, 192; and Jap. J. Geol. Geog., **XII**, abstr. papers, 22.
Kobayashi T., 1935b. The geol. structure of S. W. Japan and its Mesozoic palaeogeography, I—III, J. Geol. Soc. Japan, **XLII**, 228, 511, 555 (cont. 1936, **XLIII**, 542); Jap. J. Geol. Geog., **XIII**, abstr. papers, 3, 27.
Kobayashi T., 1936—1937. On the Mesozoic history of southwestern Japan, J. Geol. Soc. Japan, **XLIII**, 486, **XLIV**, 596; and Jap. J. Geol. Geog., **XIV**, abstr. papers, 36.
Kobayashi T., Ota I., 1936. On the Wakino Series of northern Kyushu, Japan, J. Geog. Soc. Tokyo, **XLVIII**, 298, and Jap. J. Geol. Geog., **XIII**, abstr. papers, 24.
Kobayashi T., Suzuki K., 1936. Non-marine shells of the Naktong-Wakino series, Jap. J. Geol. Geog., **XIII**, 243.
Kobayashi T., Suzuki K., 1937. Non-marine shells of the Jurassic Tetori series in Japan, Jap. J. Geol. Geog., **XIV**, 33.
Kobayashi T., 1937. Mesozoic origenic and epirogenic movements in the Japanese islands, Rep. XVII Int. Geol. Congr., Moscow, 158, Jap. J. Geol. Geog., **XIX**, abstr., 6.
Kobayashi T., 1938. A view of the Mesozoic crustal movements in south-western Japan, **XLV**, 484; and Jap. J. Geol. Geog., **XV**, abstr. papers, 48.

K o b a y a s h i T., 1938a. On the Noric age of the Nariwa flora of Rhaeto-Liassic aspect, Jap. J. Geol. Geog., **XV**, 1.
K o b a y a s h i T., K a t a y a m a M., 1938b. Further evidence as to the chronological determination of so-called Rhaeto-Liassic floras with a description of Minetrigonia, a new sub-genus of Trigonia, Proc. Imp. Acad. Tokyo, **XIV**, 184.
K o b a y a s h i T., 1939. Mesozoic orogenic and epirogenic movements in the Japanese Islands, Rep. XVII Int. Geol. Congr., **II**, 555.
K o b a y a s h i T., 1939a. The geol. age of the Mesozoic land floras in western Japan, Jap. J. Geol. Geog., **XVI**, 75.
K o b a y a s h i T., S u z u k i K., 1939. The brackish Wealden fauna of the Yoshimo Beds in Prov. Nagato, Japan, Jap. J. Geol. Geog., **XVI**, 213.
K o b a y a s h i T., 1941. Some facts on the distribution of radiolarian cherts in Nippon, J. Geol. Soc. Japan, **XLVIII**; and Jap. J. Geol. Geog., **XIX**, abstr. papers, 69.
K o b a y a s h i T., 1941a. On the improbability of occurrence of Jurassic radiolarian chert in the Sanbagawa group, Proc. Imp. Acad. Tokyo, **XVII**, № 6, 199.
K o b a y a s h i T., 1941b. The Sakawa orogenic cycle and its bearing on the origin of the Japanese islands, J. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo, sect. 2, V, pt. 7, also 1941, Memorial lecture in honour of Prof. H. Yabe's 60th birthday, 37.
K o b a y a s h i T., 1942. On the climatic bearing of the Mesozoic floras in Eastern Asia, Jap. J. Geol. Geog., **XVIII**, 157.
K o b a y a s h i T., 1942a. Stratigraphic relations among the Mesozoic fossil-beds in the Korea-Manchurian land and their ages, Proc. Imp. Acad. Tokyo, **XVIII**, № 4, 200.
K o b a y a s h i T., 1944. Reciprocal development of radiolarian cherts as between Asiatic and Australian sides, Proc. Imp. Acad. Tokyo, **XX**, 234.
K o b a y a s h i T., H u z i t a A., K i m u r a T., 1945. On the geol. of the central part of southern Shikoku, Jap. J. Geol. Geog., **XX**, 19.
K o b a y a s h i T., 1947. On the occurrence of Seymourites in Nippon and its bearing on the Jurassic palaeogeography, Jap. J. Geol. Geog., **XX**, 19.
K o b a y a s h i T., F u k a d a A., 1947a. A new species of Ataxioceras in Nippon, Jap. J. Geol. Geog., **XX**, 45.
K o b a y a s h i T., F u k a d a A., 1947b. On the occurrence of Katroliceras in the Tetori Series, Jap. J. Geol. Geog., **XX**, 49.
K o b a y a s h i T., F u k a d a A., 1947c. On the occurrence of Discosphinctes in the Kitaкami Mountains in Nippon, Jap. J. Geol. Geog., **XX**, 55.
K o b a y a s h i T., 1949. The Akiyoshi and Sakawa orogeneses on the southwestern side of the Pacific basin, Jap. J. Geol. Geog., **XXI**, 75.
K o b a y a s h i T., 1950. On the Mesozoic history of eastern Asia, J. Geog. Tokyo, L, № 3, 66 (Japanese, Engl. abstr.).
M a b u t i S., 1902. Jurassic, in Outlines of the Geol. of Japan, 54, (Imp. Geol. Surv. Japan).
M a b u t i S., 1933. Jurassic stratig. of the southern part of the Kitakami Mountainland, North-East Japan, Proc. Imp. Acad. Japan, **IX**, 313.
M a e d a S., 1952. A strat. study on the Tetori Series of the Upper Kuzuryu district, in Fukiu Prefecture, J. Geol. Soc. Japan, **LVIII**, 410.
M a s a t a n i K., 1950. A study of the Jurassic formations in the Soma district, Fukushima Prefecture, J. Geol. Soc. Japan, **LVI**, 505.
M a t s u m o t o T., O n o A., 1947. A biostratigraphical study of the Jurassic Toyoro group with special reference to ammonites, Mem. Fac. Sci. Kyushu Imp. Univ. (Geol.), **II**, 20.
M a t s u m o t o T., 1949. The late Mesozoic geol. history in the Nagato Province, Southwest Japan, Jap. J. Geol. Geog., **XXI**, 235.
M a t s u m o t o T., 1952. Note on the Cretaceous history of the Circum-Pacific region, Jap. J. Geol. Geog., **XXII**, 109.
M a t s u m o t o T. (Ed.), 1954. The Cretaceous System in the Japanese Islands (Jap. Soc. Promotion Sci., Sci. Council of Japan, Ueno Park, Tokyo).
M o r i K., 1949. On the Jurassic formations in the Hashiura district, Province of Rikuzen, Japan, Jap. J. Geol. Geog., **XXI**, 315.
N e u m a n n E., N e u m a y r M., 1890. Zur Geol. und Paläont. von Japan, Denkschr. Akad. Wiss. Wien, **LVII**.
O g u r a Y., K o b a y a s h i T., M a e d a S., 1951. Discovery of erect stumps of Xenoxylon latiporosum in the Jurassic Tetori Series in Japan, Trans. Proc. Pal. Soc. Japan (NS), № 4, 113.
O i s h i S., 1940. The Mesozoic flora of Japan, J. Fac. Sci. Hokkaido Imp. Univ. (4), V, № 2—4.
O t u k a Y., 1937. Tertiary folding in Japan, Proc. Imp. Acad. Tokyo, **XIII**, 78; and Jap. J. Geol. Geog., **XIV**, abstr. papers, 37.

Ozawa Y., 1926. Geol. history of southwestern Japan during Mesozoic time, Pan-Pacific Sci. Congress, Tokyo meeting, Abstr. A, № 113.
Sato T., 1954. Découverte de Tmetoceras dans le plateau de Kitakami au nord du Japon, Jap. J. Geol. Geog., **XXIV**, 115.
Shiida I., 1940. Stratig. of the Jurassic deposits developed near Kesennuma, Miyagi prefectur, N. E. Japan, Jubilee Publication in comm. of Prof. H. Yabe, **II**, 893.
Shimizu S., 1927. The geoll age of the Torinosu Limestone of the Soma district, J. Geol. Soc. Tokyo, **XXXIV**, 408.
Shimizu S., 1927a. A Tithonian species of Perisphinctes from the Torinosu Limestone of Koike, province of Iwaki, Jap. J. Geol. Geog., **V**, 219.
Shimizu S., 1930. Notes on two Tithonian species of Perisphinctes from the Torinosu Limestone of Koike, Province of Iwaki, Jap. J. Geol. Geog., **VII**, 45.
Shimuzu S., 1931. Note on a Streblites from the Torinosu Limestone of Koike, Iwaki Province, Jap. J. Geol. Geog., **IX**, 13.
Suzuki K., 1943. Restudy of the non-marine molluscan fauna of the Rakuto Series in Keinbo-do, Korea, J. Shigenkagaka Kenkyu-sho, **I**, № 2.
Suzuki K., 1949. Development of the fossil non-marine molluscan faunas in Eastern Asia, Jap. J. Geol. Geog., **XXI**, 91.
Yabe H., Aoki R., 1925. Mesozoic and Cenozoic history of the Abrekuma plateau and its foreland along the pacific coast, Jap. J. Geol. Geog., **III**; and reprinted in Commemoration Volume to B. Koto, 23.
Yabe H., Sugiyama T., 1935. Jurassic Stromatoporoids from Japan, Sci. Rep. Tohoku Univ. (2), Geol., **XIV**, 135.
Yabe H., 1943. A perisphinctoid ammonite, an ally of Paraboliceras, found in the Torinosu series of Zusahara, Soma-gun, in the Abukuma mountainland, Proc. Imp. Acad. Tokyo, **XIX**, 582.
Yehara S., 1926. The Monobegawa and Shimantogawa series in southern Shikoku, J. Geog. Tokyo, **XXXVIII**, № 443, 444.
Yehara S., 1927. Faunal and strat. study of the Sakawa Basin, Shikoku, Jap. J. Geol. Geog., **V**, 1.
Yehara S., 1930. Geol. and tectonic stuby of Shikoku, Jap. J. Geol. Geog., **VII**, 1.
Yokoyama M., 1904. Jurassic ammonites from Echizen and Nagato, J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, **XIX**, art. 20.
Yokoyama M., 1904a. On some Jurassic fossils from Rikuzen, J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, **XVIII**, art. 6.
Yokoyama M., 1915. On a Jurassic ammonite from Rikuzen, J. Geol. Soc. Tokyo, **XXI**, № 253, 41, pl. XX.

Индонезия и Индокитай

Bemmelen R. W., van, 1949. The Geology of Indonesia (3 vols., The Hague). Имеется русский перевод: Р. Б. Ван Беммелен, Геология Индонезии, Издательство иностранной литературы, М., 1957.
Boehm G., 1904. Beiträge zur Geol. von Niederländischen Indien, 1: Die Südküste der Sula-Inseln Taliabu und Mangoli, pt. 1, Grenzschichten zwischen Jura und Kreide, Palaeontographica, Suppl., **IV**, Lief. 1, 1.
Boehm G., 1907. Idem, pt. 2, Der Fundpunkt am oberen Lagoi auf Taliabu, pt. 3, Oxford des Wai Galo; Palaeontographica, Suppl. IV, Lief. 2, 47, 59.
Boehm G., 1908. Jura von Rotti, Timor, Babar und Buru, N. Jb. Min. Geol., B. B., **XXV**, 324.
Boehm G., 1909. Über Macrocephalites und die Längen seiner letzten Wohnkammer, Zbl. Min. Geol., **X**, 174.
Boehm G., 1910. Zur Kenntniss der Südküste von Misol, Zbl. Min. Geol., 197.
Boehm G., 1912. Beiträge zur Geol. von Niederländischen Indien, I, 4, Unteres Callovien, Palaeontographica, Suppl. IV, Lief. 3, 123.
Brouwer H. A., 1925. The Geol. of the Netherlands East Indies (Macmillan, New York and London).
Brouwer H. A. 1926. Mesozoic formations in the Netherlands East Indies, Pan-Pacific Sci. Congr., Tokyo meeting, Abstr. A, № 165.
Cloos H., 1916. Doggerammoniten aus den Molukken, Habilitations-Schrift Univ. Marburg (Stuttgart).
Counillon H., 1909. Sur le gisement liasigue de Hun-Nien, province de Quang Nam (Annam), Bull. Soc. géol. France (4), **VIII**, 524.
Davis S. G., 1952. Geology of Hong Kong, Govt. Printing Office, Hong Kong.
Easton N. Wing, 1904. Geol. eines Teiles von West-Borneo, Jb. Mijnwesen Ned. Oost-Indïe, **XXXIII**, Wetersch. Gedeelte (with Atlas).

Frech F., Meyer O. E., 1922. Mitteljurassische Bivalven von Sungi Temalang im Schieferbarissan (Res. Jambi) (Sumatra), Ver. Geol. Mijnb. Gen. 5.
Fromaget J., 1937. Carte géol. de l'Indochine française à l'échelle du 1 : 2 000 000, Serv. Géol. Indochine.
Fromaget J., 1939. Essai sur la structure et la tectonique de l'Indochine, Rep., XVII Int. Geol. Congr. USSR, **II**, 459.
Fromaget J., 1941. L'Indochine française, Bull. Serv. Géol. Indochine, № 26, fasc. 2.
Fromaget J., 1952. Aperçu de nos connaissances sur la géol. de l'Indochine en 1948, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, pt. XIII, 63.
Grabau A. W., 1928. Stratigraphy of China (Geol. Surv. China, Pekin).
Hayasaka I., 1943. On the Jurassic formation of the Philippines; with a note on Trigonia, Taiwan Tigaku Kizi, **XIV**, 1.
Hoffet J. H., Le Maitre D., 1939. Sur la stratig. et la paléont. du Lias des environs de Tchepone (Bas-Laos), C. R. Acad. Sci. Paris, **CCIX**, 114.
Hummel K., 1923. Die Oxford-Tuffite der Insel Buru und ihre Fauna, Palaeontographica, Suppl. IV, Abt. 3, Lief. 4, 113.
Jaworski E., 1920. Ein Beitrag zur Kenntniss des untersten Doggers von Taliabu (Sula-Inseln), Jb. van het Mijnewezen in Ned. Oost-Indïe, 49e jaarg. Verhand, **II**, 191, 1 pl.
Jaworski E., 1933. Revision der Arieten, Echioceraten und Dactylioceraten des Lias von Niederländisch-Indien, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXX**, 251.
Kobayashi T., Kimura T., 1944. The Permo-Triassic break in the history of Radiolaria supplemented with the Sambosan-Higashigawa suite, Proc. Imp. Acad. Tokyo, **XX**, 239.
Krause P. G., 1896. Ueber Lias von Borneo, Jb. van het Mijnewezen in Ned. Oost-Indïe, 25e jaarg, 28; and Samml. Geol. Reichs-Mus. Leiden (I), **V**, 154.
Krause P. G., 1911. Ueber unteren Lias von Borneo, Samml. Geol. Reichs-Mus. Leiden (I), **IX**, 77, pl. 7.
Krijnen W. F., 1931. Palaeozoic and Mesozoic Gastropoda, Lamellibranchia and Scaphopoda, Leidsche Geol. Mededeel., **V**, 164.
Kruizinga P., 1926. Ammonieten en eenige andere Fossielen uit de Jurassische Afzettingen der Soela Eilanden, Jb. van het Mijnewesen Ned. Oost-Indïe, **LIV**, **Verh.** Ie Ged., 13.
Kruizinga P., 1931. Cephalopoda, Leidsche Geol. Mededeel., V, 297.
Krumbeck L., 1922. Zur Kenntniss des Jura der Insel Rotti, Jb. V, het Mijnwesen Ned. Oost-Indïe, 1920. Verh., **III**, 107 (Leiden).
Krumbeck L., 1923. Zur Kenntniss des Juras der Insel Timor sowie des Aucellen-Horizontes von Seran und Buru, Palaeont. von Timor, Lief. 12, **XX**, 132, 6 pls. (Stuttgart).
Krumbeck L., 1934. Die Aucellen des Malms von Misol, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXXIB**, 422.
Mansuy H., 1914. Gisement liasique des schistes de Trian (Cochinchine), Mém. Serv. Géol. Indochine, **III**, fasc. 2, 37.
Mansuy H., 1919. Faunes triasiques et liasiques de Na Cham, Tonkin, Mém. Serv. Géol. Indochine, **VI**, fasc, 1, 1.
Mansuy H., 1920. Fossiles des terrains mesozoiques de la région de Dam Nena, Laos nord-oriental, Mém. Serv. Géol. Indochine, **VII**, fasc. 1, 41.
Martin K., 1900. Aptychenkalk von Buru. Z. Deutsch. Geol. Ges., **LII**, Verh. 9.
Martin K., 1907. Mesozoisches Land und Meer im indischen Archipel, N. Jb. Min. Geol., **I**, 107.
Newton R. B., 1897. On a Jurassic lamellibranch and associated fossils from the Sarawak River limestones of Borneo... Geol. Mag., (4), **IV**, 407.
Newton R. B., 1903. Note on some Jurassic shells from Borneo, including new species of Trigonia, Proc. Malacol. Soc., **V**, 403.
Newton R. B., 1906. Notice on some fossils from Singapore, Geol. Mag. (5), **III**, 487.
Reinhard M., Wenk E., 1951. Geol. of the Colony of North Borneo, Bull. Geol. Surv. Dept. Brit. Terr. Borneo, № 1 (London, Stationery Office).
Rothpletz A., 1892. Die Perm-, Trias-, und Juraformation auf Timor und Rotti im indischen Archipel, Palaeontoggrahica, **XXXIX**, 96, pls. XII, XIV.
Rutten L., 1938. (Geol. maps in) Atlas van Malaya (London, Macmillan).
Soergel W., 1913. Lias und Dogger von Jefbie und Fialpopo (Misolarchipel), N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXXVI**, 586.
Soergel W., 1915. Unterer Dogger von Jefbie (Misolarchipel), Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXVII**, Monatsber., 99.

Stolley E., 1934. Zur Kenntniss des Jura und der Unterkreide von Misol, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXXIB**, 470.
Tobler A., 1923. Unsere pal. Kenntniss von Sumatra, Eclog. Geol. Helvet., **XVIII**, 313.
Umbgrove J. H. F., 1938. Géol. history of the East Indies, Bull. Am. Assoc. Petroleum Geol., **XXII**, 1—70.
Volz W., 1913. Oberer Jura im West-Sumatra, Zbl. Min. Geol., **XIV**, 753.
Wandel G., 1936. Beiträge zur Kenntniss der jurassischen Molluskenfauna von Misol, Ost-Celebes, Buton, Seran, und Jamdena, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXXV**, 447.
Wanner J., 1910. Neues über die Perm-, Trias-, und Juraformation des indoaustralischen Archipels, Zbl. Min. Geol., **XI**, 736.
Wanner J., 1922. Beiträge zur Geol. der Insel Buru, Palaeontographica, Suppl., **IV**, Abt. 3, Lief. 3, 59.
Wanner J., 1925. Die Malaiische Geosynklinale im Mesozoikum, Verh. Geol. Mijnb. Genootsch., Geol. Ser., **VIII**, 569.
Wanner J., 1931. Mesozoicum, Leidsche Geol. Mededeel., **V**, 567—610.
Wanner J., Jaworski E., 1931. Liasammoniten von Jamdena und Celebes, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXVIB**, 199.
Wanner J., Knipscheer H. C. G., 1951. Der Lias der Niefschlucht in Ost-Seran (Molukken), Eclog. Geol. Helvet., **XLIV**, 1.

Австралия

Allan R. S., 1953. Report of standing committee on datum-planes in the geol. history of the Pacific region, VIII Pacific Sci. Congr. (Christchurch, N. Z.; mimeogr.)
Arkell W. J., 1953. Two Jurassic ammonites from South Island, New Zealand, and a note on the Pacific Ocean in the Jurassic, New Zealand J. Sci. Tech. (B), **XXXV**, 259.
Arkell W. J., Playford P. E., 1954. The Bajocian ammonites of Western Australia, Phil. Trans. Roy. Soc. London, **CCXXVIIB**, 547.
Avias J., 1950. Note prélim. sur la découverte de formations marines postérieures au Bajocien et antérieures au Kimmeridgien en Nouvelle-Calédonie, C. R. Soc. Géol. France, № 11, 195.
Avias J., 1951. Note prélim. sur la présence du Lias inf. (Hettangien et Sinemurien) et moy. en Nouvelle-Calédonie, C. R. Acad. Sci. Paris, **CCXXXII**, 172.
Avias J., 1954. Contribution à l'étude strat. et pal. des formation antécrétacées de la Nouvelle Calédonie centrale, Scieces de la Terre, **I**, № 1—2 (Nancy).
Benson W. N., 1923. Palaeozoic and Mesozoic seas in Australasia, Trans. New. Zealand Inst., № 54.
Benson W. N., 1926. The Lower Mesozoic rocks of New Zealand, Pan-Pacific Sci. Congr., Tokyo meeting, Abstr. A. № 8.
Benson W. N., 1926a. The Mesozoic rocks of New Caledonia and their relation to those of New Zealand, Pan-Pacific Sci. Congr., Tokyo meeting, Abstr. A, № 45.
Boehm G., 1900. Reisenotizen aus Neuseeland, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LII**, 169.
Boehm G., 1911. Grenzschichten zwischen Jura und Kreide von Kawhia (Nordinsel Neuseelands), N. Jb. Min. Geol., **I**, 1.
Boehm G., 1913. Unteres Callovien und Coronatenschichten zwischen Maccluer Golf und Geelvink Bai, Nova Guinea, **VI**, Geol., 1,5 pls. (Leiden).
Brunnschweiler R. O., 1951. Notes on the geol. of Dampier Land, North-West Australia, Austr. J. Sci., **XIV**, 6.
Brunnschweiler R. O., 1951a. Discovery of the late Jurassic genus Calpionella (Oligotric Infusoria) in Australia, Austr. J. Sci., **XIV**, 94.
Brunnschweiler R. O., 1954. Mesozoic stratig. and history of the Canning Desert and Fitzroy Valley, Western Australia, J. Geol. Soc. Australia, **I**, 35.
Clarke E. de C., 1938. Middle and West Australia, Reg. Geol. Erde, **I**, 7.
Crick G. C., 1894. On a collection of Jurassic Cephalopoda from West Australia... Geol. Mag. (IV), **I**, 385, 433.
David T. W. E., 1932. Explanatory notes to accompany a new geol. map of the Commonwealth of Australia (Sydney, London).
David T. W. E., Browne W. R., 1950. The geol. of the Commonwealth of Australia (Arnold, London).
Edwards A. B., Glaessner M. F., 1953. Mesozoic and Tertiary sediments from the Wahgi Valley, New Guinea, Proc. Roy. Soc. Victoria, **LXIV**, pt. 2, 93.
Etheridge R., jun. 1890. Our present knowledge of the palaeont. of New Guinea, Rec. Geol. Surv. New South Wales, **I**, 172, pl. XXIX.
Etheridge R., 1910. Oolitic fossils from the Greenough River district, Western Australia, Bull Geol. Surv. Western Australia, № 36, 29.

Finlay H. J., Marwick J., 1937. The Wangaloan and associated molluscan faunas of Kaitangata-Green Island Subdivision, New Zealand Geol. Surv. Pal. Bull., № 15.
Fisher N. H., 1944. Outline of the geol. of the Morobe goldfields, Proc. Roy. Soc. Queensland, **LV**, 4.
Fleming C. A., 1949. The geol. history of New Zealand, Tuatura, **II**, № 2, 72.
Fleming C. A., 1953. Lower Jurassic fossils from Tanertua, Bay of Plenty, New Zealand, H. Z. Journ. Sci. Tech. (B), **XXXV**, 129.
Gerth H., 1927. Ein neues Vorkommen der bathyalen Cephalopoden-Facies des mittleren Jura in Niederländisch Neu-Guinea, Leidsche Geol. Mededeel, **II** (3), 225.
Glaessner M. F., 1943. Problems of strat. correlation in the Indo-Pacific region, Proc. Roy. Soc. Victoria (NS), **LV**, 41.
Glaessner M. F., 1945. Mesozoic fossils from the Central Highlands of New Guinea, Proc. Roy. Soc. Victoria (NS), **LVI**, 151.
Glaessner M. F., 1949. Mesozoic fossil from the Snake River, central New Guinea, Mem. Queensland Mus., **XII**, pt. IV, 165.
Henderson J., Grange L. I., 1926. The geol. of the Huntly-Kawhia Subdivision, Bull. N. Z. Geol. Surv. (NS) № 28, 30.
Hochstetter F., von, 1863. Neu-Seeland. (Stuttgart.)
Hornibrook N. de B., 1953. Jurassic Foraminifera from New Zealand, Trans. Roy. Soc. N. Z., **LXXI**, 375.
Jack R., R. Etneridge, jun. 1892. The geology and palaeontology of Queensland and New Guinea (2 vols.) (Brisbane).
Jensen H. I., 1936. Problems in the geol. of New Caledonia, Proc. Linnean Soc. New South Wales, **V**, 61, 262.
Klein W. C., 1937. Nieuw Guinee (Amsterdam).
Kobayashi T., 1949. The Akiyoshi and Sakawa orogeneses on the south-western side of the Pacific basin, Jap. J. Geol., **XXI**, 75.
Mackie J. B., 1935. The geol. of the Glenomaru Survey District, Otago, N. Z., Trans. Roy. Soc. N. Z., **LXIV**, 275.
Marshall P., 1909. Some New Zealand fossil Cephalopoda, Trans. N. Z. Inst., **XLI**, 143.
Marshall P., 1912. Geology of New Zealand (Wellington).
Marshall P., 1924. Two fossil cephalopods from North Canterbury, Trans. N. Z. Inst., **LV**, 615. (*Idoceras speighti* Marshall sp. and a Cretaceous Nautilid).
Martin K., 1911. Paläozoische, mesozoische und känozoische Sedimente aus dem Südwestichen Neuguinea, Samml. geol. Reichsmis. Leiden (1), **IX**, 84.
Marwick J., 1926. Myalinidae from the Jurassic of New Zealand, Trans. N. Z. Inst., **LVI**, 304.
Marwick J., 1934. The sequence of molluscan life in New Zealand, Proc. V Pacific Sci. Congr., **II**, 947 (Toronto).
Marwick J., 1935. Pal. Report [Ammonites from New Zealand identified by L. F. Spath], 29th Ann. Rep. (N.S.) Geol. Surv. (extract from Ann. Rep. Dept. Sci. Ind. Research, 1934—1935, Wellington, N. Z.).
Marwick J., 1946. The geol. of the Te Kuiti Subdivision, Bull. N. Z. Geol. Surv. (NS) № 41, 30.
Marwick J., 1950. Series and stage divisions of New Zealand Triassic and Jurassic rocks, New Zealand J. Sci. Technol. (Sect. B), **XXXII**, № 3.
Marwick J., 1953. Divisions and faunas of the Hokonui System (Triassic and Jurassic), Pal. Bull. N. Z. Geol. Surv. № 21.
Marwick J., 1953a. Faunal migrations in New Zealand seas during the Triassic and Jurassic, New Zealand J. Sci. (B), **XXXIV**, 317.
Medwell L. M., 1954. A review and revision of the flora of the Victorian Lower Jurassic, Proc. Roy. Soc. Victoria (NS), **LXV**, 63.
Moore C., 1870. Australian Mesozoic geol. and palaeont., Quart. J. Geol. Soc., **XXVI**, 226.
Neumayr M., 1885. Die geographische Verbreitung der Juraformation, Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, **L**, 57.
Ongley M., 1939. The geol. of the Kaitangata-Green Island Subdivision, Bull. N. Z. Geol. Surv. (NS) № 38, 41.
Ongley M., 1940. Trias-Jura? [New Zealand], Trans., Proc. Roy. Soc. New Zealand, **LXX**, 57.
Osborne N., 1945. Mesozoic stratig. of the Fly River headwaters, Papua, Proc. Roy. Soc. Victoria (NS), **LVI**, 131.
Park J., 1904. On the subdivision of the Lower Mesozoic rocks of New Zealand, Trans. N. Z. Inst., **XXXVI**, 373.
Park J., 1904a. On the Jurassic age of the Matai Series, Trans. N. Z. Inst., **XXXVI**, 431.
Piroutet M., 1903. Note préliminaire sur géol. d'une partie de la Nouvelle Calédonie, Bull.Soc.géol. France (4), **III**, 155.

Piroutet M., 1917. Etude strat. sur la Nouvelle-Calédonie (Macon).
Redlich K., 1896. [Review of Crick, 1894], N. Jb. Min. Geol., **I**, 161.
Routhier P., 1953. Etude géol. du versant occidental de la Nouvelle Calédonie, Mém. Soc. géol. France (NS), **XXXII**, mém. 67.
Schlüter H., 1928. Jurafossilien vom Oberen Sepik auf Neu-Guinea, Nova Guinea, **VI** (3), 53, pls. X, XI (Leiden).
Seward A. C., 1904. On a collection of Jurassic plants from Victoria, Rec. Geol. Surv. Victoria, p. 155.
Spath L. F., 1923. On ammonites from New Zealand, Quart. J. Geol. Soc., **LXXIX**, 286.
Spath L. F., 1939. On Jurassic ammonites from Western Australia, J. Roy. Soc. Western Australia, **XXV**, 123, 2 pls.
Stanley E. R., 1923. The geology of Papua (Melbourne, Govt. Printer).
Stille H., 1945. Die zirkumpazifischen Faltungen in Raum und Zeit, Geotekton. Forsch., Heft 7/8, p. 261.
Sussmilch C. A., 1941. The climate of Australia in past ages, J., P. Roy. Soc. N. S. Wales, **LXXV**, 47.
Teichert C., 1939. The Mesozoic transgressions in Western Australia, Australian J. Sci., **II**, № 3, 84.
Teichert C., 1940. Marine Jurassic in the North-West Basin, Western Australia, J. Roy. Soc. Western Australia, **XXVI**, 17.
Teichert C., 1940a. Marine Jurassic of East Indian affinities at Broome, North-West Australia, J. Woy. Soc. Western Australia, **XXVI**, 103.
Teichert C., 1942. Marine Upper Jurassic near Derby, Northwestern Austraila, Australian J. Sci., **V**, 33.
Teichert C., 1947. Stratig. of Western Australia, Bull. Amer. Assoc. Petroleum Geol., **XXXI**, 1.
Teichert C., 1952. Carboniferous, Permian and Jurassic in the Northwest Basin, Western Australia, *in* Symposium sur les séries de Gondwana, XIX Congr. Géol. Int., p. 115.
Trechmann C. T., 1923. The Jurassic rocks of New Zealand, Quart. J. Geol. Soc., **LXXIX**, 246.
Wellman H. W., 1952. The Permian-Jurassic stratified rocks [of New Zealand], Symposium sur les séries de Gondwana, XIX Int. Geol. Congr., Alger, p. 13.
Wellman H. W., others, 1952. The Alpine schists and the Upper Triassic of Harpers Pass, South Island, N. Z., Trans Roy. Soc. N. Z., **LXXX**, 213.
Whitehouse F. W., 1924. Some Jurassic fossils from Western Australia, J. Roy. Soc. Western Australia, **XI**, 1.
Whitehouse F. W., 1926. The Cretaceous Ammonoidea of eastern Australia, Mem. Queensland Mus., **VIII**, 795.
Wilckens O., 1926. Neu-Seeland und Neu-Caledonien, Geol. Rundschau, **XVII**, 233.
Wilckens O., 1927. On two ammonites from the Mesozoic of New Zealand, Pal. Bull. N. Z. Geol. Surv., № 12, 52.
Willett R. W., 1948. Triassic and Jurassic, *in* The outline of the geol. of New Zealand. N. Z. Geol. Surv.
Zittel K., 1865. Fossile Mollusken, *In* Reise der Fregatte Novara 1857—1859, Geol. Theil. Bd. I, Abt. 2, **II** (*Ammonites novozelandicus* by F. von Hauer, p. 31, pl. VIII, fig. 1).

Прибалтика и Польша

Alth A., von, 1882. Die Verstinerungen des Nizniower Kalksteines, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **I**, 183.
Boden K., 1911. Die Fauna des Unteren Oxford von Popilany in Lithauen. Geol. Pal. Abh. Jena (NS), **X**, 125.
Brinkmann R., 1924. Der Dogger und Oxford des Südbaltikums, Jb. Preuss. Geol. Landesanst, **XLIV**, 477.
Brinkmann R., 1925. Über die sedimentäre Abbildung epirogener Bewegungen sowie über das Schichtungsproblem, Nachr. Ges. Wiss. Göttingen (M.-P. Kl.) 1925, p. 202.
Brinkmann R., 1927. Der ostpreussisch-litauische Dogger und Unteroxford, Schriften Phys.-ökonom. Ges. Königsberg, **LXV**, Heft 2, 49.
Bubnoff S., von, 1930. Geologie von Europa, **II**, part I (Berlin).
Bukowski C., 1887. Über die Jurabildungen von Czenstochau in Polen, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **V**, 75.
Dohm B., 1925. Über den oberen Jura von Zarnglaff if P. and seine Ammonitenfauna, Abh. geol.-pal. Inst. Univ. Greifswald, **II**.

Dzulynski S., 1952. The origin of the Upper Jurassic limestones of the Cracow area, Ann. Soc. géol. Pologne, **XXI**, 168.

Erdtman G., 1948. Did Dicotyledonous plants exist in early Jurassic times? [Pollen in Scanian Lias], Geol. Fören, Stockholm Förhandl., p. 265.

Fiebelkorn M., 1893. Die norddeutschen Geschiebe der oberen Juraformation, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXV**, 378.

Frebold H., 1926. Unterer Kimmeridge in ostpreussischen Geschieben, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LIVB**, 411.

Frebold H., 1928. Über die Verbreitung und Paläogeographie des Lias in Pommern, Abh. Ber. Pomm. Naturf. Ges., **IX**, 115.

Gregersen A., Sorgenfrei T., 1951. Efterforskningsarbejdet i Danmarks dybere undergrund (Exploration of the subsurface geol. of Denmark), Medd. Dansk. Geol. Forening, **XII**, 141.

Halicki B., 1935. Matériaux pour la connaissance de la structure géol. de la partie NE de la Pologne. I, Le Séquanien et le Cénomanien de la Polésie septentrionale, Ann. Soc. géol. Pologne, **XI**, 75 (Cracow).

Höhne R., 1933. Beiträge zur Stratig., Tektonik und Paläogeographie des südbaltischen Rhät-Lias, insbes. auf Bornholm. Ahb. Geol.-Pal. Inst. Univ. Greifswald, № XII.

Hucke K., 1917. Die Sedimentärgeschiebe des norddeutschen Hochlandes (Leipzig).

Klebelsberg R., von, 1912. Die Perisphincten des Krakauer Unter-Oxfordien, Beitr. Pal. Geol. Österreich-Ungarns, **XXV**, 151.

Krause P. G., 1909. Über Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung, Jb. Preuss. Geol. Landesanst., **XIX** (1908), Teil I, p. 185.

Krenkel E., 1915. Die Kelloway-Fauna von Popilani in Westrussland, Palaeontographica, **LXXXI**, 191.

Langer J., 1942. Gleiderung des Tschenstockauer Juras, Ber. Reichsamt Bodenf. Wien, Heft 4—6, p. 85.

Lewinski J., 1908. Les dépôts jurassiques prés la station Checiny et leur faune, Bull. Int. Acad. Sci. Cracovie, № 5, 408 (Cracow).

Lewinski J., 1923. Monographie géol. et pal. du Bononien de la Pologne, Mém. Soc. géol. France, № 56, **XXIV**, **XXV**.

Lundgren B., 1881. Undersökningar ofver Molluskfaunan i sveriges äldre mesozoiska Bildningar, Aft. Lunds Univ. Årsskrift, **XVII**.

Makowski H., 1952. La faune callovienne de Luków en Pologne, Pal. Palonica, **IV**, 1—64, 9 pls.

Nathorst A. G., 1910. Les dépôts mésozoïques précrétacés de la Scanie, Geol. Föreningens Stockholm Förhandlingar, **XXXII**, Häft 3, 487.

Neumayr M., 1871. Die Cephalopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau, Abh. k. k. Geol. Reichsanst., **V**, Heft 2, 19.

Oertel W., 1921. Revision der Liasgeschiebe Mecklenburgs, Zbl. Min. Geol., **XXII**, 458.

Pakuckas C., 1932. Die Ammoniten-Fauna des Oxford und Kelloway von Papilé, Mem. Fac. Sci. Univ. Kaunas, **VI**, 1, pls. I—V.

Pakuckas C., 1933. Die strat. Uebersicht der Jura-Ablagerungen von Papilé auf Grund der Ammonitenfauna, Mém. Fac. Sci. Univ. Kaunas, **VII**, 447.

Passendorfer E., 1928. Contribution à la connaissance des couches à *Virgatites* en Pologne, Bull. géol. Pologne, **IV**, 485 [in Polish, French abstr.].

Premik J., 1926. Les couches á *Aspidoceras acanthicum* á Trojanow prés de Kalisz, Bull. Serv. géol. Pologne, **III**.

Rehbinder B., 1912. Argoles mediojurassiques à minerai de fer le longue du côté SW des hauteurs entre Cracovie et Wielun, Mém. Com. Géol. St. Petersburg (NS), livr. 74.

Rehbinder B., von., 1914. Die mitteljurassischen eisenerzführenden Tone längs des südwestlichen Randes des Krakau-Wieluner Zuges in Polen, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXV**, 181.

Richter K., 1931. Geol. Führer durch die Zarnglaff-Schwanteshagener Malmbrüche, Mitt. Geol-pal. Inst. Univ. Greifswald, Heft. 7, p. 1.

Richter K., 1931a. Paläogeographische Deutung von Malmgeschieben, Z. Gletscherforschung, **VII**, 97.

Richter K., 1934. Paläobiologische Probleme im pommerschen Malm, Dohrniana, **XIII**, 161.

Rozycki S. Z., 1948. Remarks about Upper Jurassic Rhynchonellidae of the Cracow-Czestochowa chain, Bull. Serv. Géol. Pologne, № 42, 15.

Rüger L., 1934. Die Baltischen Länder, Handb. Reg. Geol., **IV**, 4.

Samsonovicz J., 1929. Le Zechstein, le Trias et le Liasique sur le versant nord du Massif de Sainte-Croix, Bull. Serv. Géol. Pologne, **V**, 250.

Schmidt M., 1905. Über Oberen Jura in Pommern, Abh. Preuss. Geol. Landesanst. (NF), Heft 41.
Siemiradzki J., von, 1888. Ueber *Stephanoceras coronatum* von Popilany in Lithauen, N. Jb. Min. Geol., **II**, 255.
Siemiradzki J., von, 1889. Ueber die Gleiderung und Verbreitung des Jura in Polen, Jb. k. k. Geol. Reichsanst., **XXXIX**, 45.
Siemiradzki J., von, 1890. [Jurassic of Popilani.] Denkschr. Akad. Wiss. Krakau (M. P. Kl.), **XVII**, 46, pls. II, III. (In Polish.)
Siemiradzki J., von, 1890a. Kritische Bemerkungen über neue oder wenig bekannte Ammoniten aus dem Braunen Jura von Popielany in Lithauen, N. Jb. Min. Geol., **I**, 169.
Siemiradzki J., von, 1891. Fauna Kopalna warstw Oxfordzkich i Kimerydzkich (Krakowie).
Siemiradzki J., von, 1892. Die oberjurassische Ammoniten-Fauna in Polen, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XLIV**, 447.
Siemiradzki J., von, 1894. Neue Beiträge zur Kenntniss der Ammoniten-Fauna der polnischen Eisenoolithe, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XIVI**, 501.
Siemiradzki J., von, 1898—1899. Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes*, Palaeontographica, **XIV**, 69 (1898), 297 (1899).
Skeat E. G., Madsen V., 1898. On Jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark, Dansk. Geol. Ver. (2) № 8.
Stoll E., 1934. Die Brachiopoden und Mollusken der pommerschen Doggergeschiebe, Abh. geol.-pal. Inst. Univ. Greifswald, **XIII**, 1.
Sujkowski Z., 1946. The geol. structure of East Poland and West Russia: a summary of recent discoveries, Quart. J. Geol. Soc., **CII**, 189.
Swidzinski H., 1931. Dépôts jurassiques entre Malogoszcz et la Czarna Nida, versant sud-ouest du Massif de Ste-Croix, Bull. Serv. Géol. Pologne, **VI**, livr. 4, 793.
Teisseyre L., 1887. Notiz über eininge seltenere Ammoniten der Baliner Oolithe, Verh. Geol. Reichsanst. Wien, **XXI**, 48.
Teisseyre L., 1889. Ueber *Proplanulites* nov. gen. N. Jb. Min. Geol. (B.-B.), **VI**, 148.
Tietze E., 1888. Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau (Wien) (with geol. map in 4 sheets).
Troedsson G. T., 1938. On the sequence of strata in the Rhaetic-Liassic beds of NW Scania, Förh. Geol. Fören, Stockholm, **LX**, 507.
Troedsson G. T., 1948. Om fynd av Rätiska fossil i Skane, Meddel. Stockholms Högskolas Geol. Inst., № 89, 528.
Troedsson G. T., 1950. On rhythmic sedimentation in the Rhaetic-Liassic beds of Sweden, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, part IV, p. 64.
Troedsson G. T., 1950a. Om Lagerföljden inom Sveriges äldre Mesozoikum, Meddel. Dansk Geologisk Foren, **II**, Hefte 5, 595 (Copenhagen).
Troedsson G. T., 1951. On the Höganäs Series of Sweden (Rhaeto-Lias), Skrifter Min. Pal. Geol. Inst. Lund, № 7.
Weissermel W., 1895. Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Quenstedtoceras*, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XLVII**, 307.
Wetzel W., 1919. Zur Stratig. der Jura-Ablagerungen von Popilani, Zbl. Min. Geol., 122.
Wiśniewska M., 1932. Les Rhynchonellidés du Jarassique sup. de Pologne, Pal. Polonica, **II**, № 1, 1—70.
Wojcik K., 1910. Bathonien, Callovien und Oxfordien des Krakauer Gebietes, Anzeiger Akad. Wiss. Krakau (M.-N. Kl.) B, 1910, 750.

Европейская часть СССР и Закаспий

Архангельский А. Д., 1922. Обзор геологического строения Европейской России.
Бодылевский В. И., 1925. Развитие *Cadoceras elatmae* Nikitin. Ежегодник Русского палеонтолог. общества, **V**, ч. 1, стр. 61, табл. IV, V.
Бодылевский В. И., 1936. Фауна верхнего волжского яруса Новой Земли, Тр. Аркт. инст., **49**.
Богословский Н. А., 1897. Рязанский горизонт, Матер. для геол. России, **XVIII**.
Бояринова Л. А. и Ильин В. Д., 1951. Новые данные о стратиграфии юрских отложений в окрестностях озера Эльтон, ДАН СССР, нов. сер. № 1.
Борисяк А. А., 1908. Фауна донецкой юры. Т. I. Cephalopoda, Тр. геол. ком. нов. сер., вып. 37.
Борисяк А. А., 1917. Донецкая юра, Геология России, **III**, ч. II, вып. 3.
Бутров В., 1937. Нефтяные поля Самарской Луки, Нефтяная экскурсия XVII Международного геологического конгресса.

Bubnoff S., von, 1926. Geologie von Europa, Bd. I. Osteuropa, Baltischer Schild (Berlin).

Buch L., von, 1830. Explication de trois planches d'Ammonites (Gesammelte Schriften, 1885, **IV**, part. 1, 94).

Чирвинский В. Н., 1937. Район Киева, южные экскурсии XVII Международного геологического конгресса.

Eichwald E., 1871. Geognostisch-Pal. Bemerkungen über die Halbinsel Mangischlak und die Aleutischen Inseln (St. Petersburg).

Жирмунский А. М., 1933. Геологическая карта европейской части СССР. Масштаб 1 : 2 500 000, Л.— М.

Ilovaisky D., 1904. L'Oxfordien et le Séquanien des gouvernements de Moscou et de Riasan, Bull. Soc. Imp. Hist. Nat. Moscou (NS), **XVII**, 222.

Ilovaisky D., 1924. *Pavlovia*, un nouveau genre d'Ammonites, Bull. Soc. Nat. Moscou (NS) **XXXII**, Sect. géol. 2, № 4 for 1923—1924, 329.

Иловайский Д. И. и Флоренский К. Н., 1941. Верхнеюрские аммониты бассейнов рек Урала и Илека, Мат. к позн. геол. строения СССР, нов. сер., вып. 1 (5), 28 табл.

Камышева В. Г., 1938. О верхнеюрских аммонитах окрестностей озера Эльтон. Тр. НИИГ, СГУ, **II**, вып. 2—3.

Keyserling A., 1846. Wissenschaftliche Beobachtungen auf eine Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843 (Moscow).

Худяев И. Е., 1927. Мезозойские осадки в районе реки Сысолы, Изв. геол. комитета, **46**.

Худяев И. Е., 1932. Фауна верхнекимериджских отложений Тимана, Изв. Всес. геол.-разв. объед., **LI**, вып. 42.

Лагузен И. И., 1883. Фауна юрских образований Рязанской губернии, Тр. Геол. комитета, **I**, № 1.

Луппов Н. П., 1935. О полиптихитовом горизонте мангышлакского неокома, Бюлл. МОИП, отд. геологии, **XIII** (3), 384.

Макридин В. П., 1951. Новая стратиграфическая схема верхнеюрских отложений северо-западной окраины Донецкого кряжа, ДАН СССР, **LXXII**, № 4.

Михальский А., 1890. Аммониты нижнего волжского яруса, Тр. Геол. комитета, **VIII**, № 2.

Milachewitch C., 1880. Sur les couches à *Ammonites macrocephalus* en Russie. (Études palént. II), Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, **LIV**, № 3, p. I, pl. I.

Mourachkine P., 1930. Les ammonites mésojurassiques de l'extrêmité septentrionale du bombement de Don-Medveditza, Bull. Soc. Nat. Moscou, Sect. Géol., **VIII** (NS **XXXVIII**), 139.

Murchison R. I., Verneuil E., de, Keyserling A., von, 1845. The geology of Russia in Europe and the Ural Mountains (2 vols).

Neumayr M., 1876. Die Ornatenthone von Tschulkowo und die Stellung des Russischen Jura, Geognost. Pal. Beitr., **II**, 319.

Neumayr M., 1885. Über *Amaltheus balduri* Keyserling und über die Gattung *Cardioceras*, N. Jb. Min. Geol., **I**, 95 [From Pechora Land].

Neumayr M., 1887. Ueber die Beziehungen zwischen der russischen und der westeuropäischen Juraformation, H. Jb. Min. Geol., **I**, 70.

Никитин С. Н., 1878. Аммониты группы *Amaltheus funiferus* Phillips, Бюлл. МОИП, **LIII**, № 2.

Никитин С. Н., 1881. Юрские образования между Рыбинском, Мологою и Мышкиным, Материалы для геологии России, т. **X**.

Nikitin S., 1882—1898. Der Jura der Umgegend von Elatma, Nouv. Mém. Moscou, **XIV**, 85 (1882); Part 2, ibid., **XV**, 41 (1898).

Никитин С. Н., 1884. Общая геологическая карта России. Лист 56. Ярославль, Тр. Геол. ком., **I**, № 2, 1884.

Nikitin S., 1884a. Die Cephalopoden-fauna der Jurabildungen des Gouvernements Kostroma. [Abridged translation of Nikitin, 1885, Blatt 71, Kostroma, with the 8 plates.]

Никитин С. Н., 1885. Общая геологическая карта России. Лист 71. Кострома, Тр. Геол. ком., **II**, № 1.

Никитин С. Н., 1888. Следы мелового периода в Центральной России, Тр. Геол. ком., **V**, № 2.

Никитин С. Н., 1889. Заметки о юре Гималаев и Средней Азии, Изв. Геол. ком., **VIII**, № 3, 53.

Nikitin S., 1897. Les environs de Moscou, Guide excursions, VII Congr. Géol. Int., **I**, 16.

Nikitin S., 1897a. De Moscou à Oufa (via Miatchkowo, Riazan, Penza, Syzran, Samara), Guide excursions, VII Congr. Géol. Int., **II**, 24, pls., tables.
Никитин С. Н., 1916. *Cephalopoda* московской юры, Тр. Геол. ком., вып. 70.
Orbigny A. D., 1845. Terrain Secondaire, Système Jurassique, Mollusgues, *in* Murchison, Verneuil and Keyserling, Geology of Russia, **II**, 419.
Pavlow A. P., 1884. Notions sur le système jurassique de l'est de la Russie, Bull. Soc. géol. France (3), **XII**, 686.
Pablow A. P., 1885. Der Jura von Simbirsk an der unteren Volga, Verh. k. k. Geol. Reichsanst. Wien, № 7, 191.
Павлов А. П., 1886. Аммониты зоны *Aspidoceras acanthicum* Восточной России, Тр. Геол. ком., **II**, вып. 3.
Pavlow A. P., 1889. Études sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie. I, Jurassique sup. et Crétacé inf. de la Russie et d'Angletterre, Bul. Soc. Imp. Nat. Moscou, 1889, № 1, 61.
Pavlow A. P., 1896. On the classification of the strata between the Kimeridgian and Aptian, Quart. J. Geol. Soc., **LII**, 542.
Pavlow A. P., 1897. Voyage géol. par la Volga de Kazan à Tzaritsyn, Guide excursions, VII Congr. Géol. Int., **XX**, 40, 8 pls.
Pavlow A. P., 1900. Comparaison du Portlandien de Russie avec celui du Boulonnais, C. R. VIII Congr. Géol. Int., Paris, 347.
Pavlow A. P., 1907. Enchaînement des Aucelles et Aucellines du Crétacé Russe, Nouv. Mém. Soc. Imp. Nat. Moscou, **XVII**, livr. 1.
Pavlow A. P., Lamplugh G. W., 1892. Argiles de Speeton et leurs équivalents, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, № 3. 4 (1891). (Repaged reprint).
Пригоровский М. М., 1907. Новые данные об аммонитах группы *Olcostephanus okensis (Craspedites* Pavl. et Lampl.) из Ярославской губернии, Зап. Минер. общ., **XLIV**, вып. 2.
Ramsay W., 1911. Beiträge zur Geol. der Halbinsel Kanin. Fennia, **XXXI**, № 4 (Helsingfors).
Розанов А. Н., 1912. О зонах подмосковного портланда и вероятном происхождении портландских фосфоритов под Москвой, Матер. к позн. геол. строения России, вып. 4.
Розанов А. Н., 1918. К вопросу о возрасте альтерновых слоев средней России, Изв. Геол. ком., **XXXVII**.
Розанов А. Н., 1923. О зональной классификации отложений нижнего волжского яруса Симбирской губернии, Изв. Московского отделения Геол. ком., **I**, протоколы.
Salfeld H., Frebold H., 1924. Jura- und Kreidefossilien von Nowaja Semlja Rep. Sci. Results Norwegian Exped. Novaya Zemlya 1921 (Geol.), № 23; 1 (Kristiania).
Семенов В. П., 1895. О фауне юрских отложений из окрестностей дер. Денисовки, Раненбургского уезда, Рязанской губернии, Тр. СПб. общ. естествоисп., Отд. геол. и минер., **XXIII**, 9—19.
Семенов В. П., 1896. Новые даные к фауне юрских отложений Оренбургской губернии, Тр. СПб общ. естествоиспыт., Отд. геол. и минер., **XXIV**.
Семенов В. П., 1896a. Фауна юрских образований Мангышлака и Туар-Кыра, Тр. СПб общ. естествоиспыт., Отд. геол. и минер., **XXIV**.
Семенов В. П., 1897—1898. Опыт приложения статистического метода к изучению распределения аммонитов в русской юре, Ежег. по геол. и минер. России, **II**.
Sinzow J., 1899. Notizen uber die Jura-, Kreide- und Neogen-Ablagerungen der Gouvernements Saratow, Simbirsk, Samara und Orenburg (Rev. in Rev. Crit. Paléozool. for 1912, 257).
Соколов Д. Н., 1903—1905. К геологии окрестностей горы Илецкой Защиты, Изв. Оренбург. отд. Русск. геогр. общ., вып. 18—19.
Соколов Д. Н., 1912. К аммонитовой фауне печорской юры, Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 76.
Соколов Д. Н., 1913. Окаменелости из валунов на Новой Земле, Тр. Геологического музея, СПб, **VII**, вып. 2.
Stchirowsky W., 1894. Ueber Ammoniten der Genera Oxynoticeras und Hoplites aus dem nord-Simbirskschen Neocom, Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, Ann. 1893, № 4, 369, 2 pls.
Степанов П. И. и др., 1937. Геология Донецкого угольного бассейна. Южные экскурсии, XVII Междунар. геологический конгресс, М.
Teisseyre L., 1884. Ein Beitrag zur Kenntniss der Cephalopodenfauna der Ornatenthone im Gouvernement Rjäsan (Russland), Sitzb. k. Akad. Wiss. Wien, Abt. I, **LXXXVIII**, 538.
Trautschold H., 1859. Recherches géol. aux environs de Moscou, Bull. Soc. Nat. Moscou for 1858.

Trautschold H., 1861. Der Moskauer Jura verglichen mit dem Westeuropäischen, Z. Deutsch. Geol. Ges., Jahrg. 1861, 361.

Trautschold H., 1862. Recherches géol. aux environs de Moscou. Fossiles de Kharachovo et Suppl., Bull. Moscou, 1861, p. I, and pl. VII.

Вялов О. С., 1940. *Ilowaiskya* nom. nov.— новый род юрских аммонитов, ДАН СССР, 29, № 1, 78.

Vischniakoff N., 1882. Description des Planulati (*Perisphinctes*) jurassiques de Moscou (Moscow).

Зонов Н. Т., 1937. Стратиграфия юрских и низов неокомских отложений центральных областей Восточноевропейской платформы, Тр. НИУИФ, вып. 142.

Европейская часть Арктического района

Allan D. A., 1941. The geol. of Spitsbergen, Proc. Liverpool Geol. Soc., **XVIII**, 37.

Blüthgen J., 1936. Die Fauna und Stratig. des Oberjura und der Unterkreide von König Karl Land, 91 (Grimmen in Pommern).

Бодылевский В. И., 1929. Фауна нижнего доггера (?) из бухты Мона (Mohn Bay) на восточном побережье Шпицбергена. ДАН СССР, А, № 10.

Frebold H., 1928. Das Festungsprofil auf Spitzbergen: Jura und Kreide, Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 19 (Oslo).

Frebold H., 1929. Oberer Lias und Unteres Callovien in Spitzbergen, Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 20 (Oslo).

Frebold H., 1929a. Ammoniten aus dem Valanginien von Spitzbergen, Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 21 (Oslo).

Frebold H., 1929b. Die Schichtenfolge des Jura und der Unterkreide an der Ostküste Südwest-Spitzbergens, Abh. Naturw. Hamburg, **XXII**, 251.

Frebold H., 1930. Verbreitung und Ausbildung des Mesozoikums in Spitzbergen, Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 31.

Frebold H., 1931. Fazielle Verhältnisse des Mesozoikums im Eisfjordgebiet Spitzbergens, Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 37.

Frebold H., 1935. Geologie von Spitzbergen, der Bäreninsel, des König Karl- und Franz-Joseph-Landes, Geol. der Erde (Berlin).

Frebold H., 1951. Geologie des Barentsschelfes, Abh. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin (Kl. M., A. N.) Jahrg. 1950, № 5.

Frebold H., Stoll E., 1937. Das Festungsprofil auf Spitzbergen, III. Stratig. und Fauna des Jura und der Unterkreide, Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 68.

Жирмунский А. М., 1927. Фауна верхнеюрских и нижнемеловых отложений Шпицбергена, Тр. Пловучего морского научн. инст., т. 2, вып. 3.

Gothan W., 1910. Die fossilen Holzreste von Spitzbergen, Handl. k. Svenska Vetensk. Akad., **XIV**, № 8 (56 pp.).

Hoel A., Orvin A. K., 1937. Das Festungsprofil auf Spitzbergen. Karbon bis Kreide, I. Vermessungsresultate. Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 18.

Koettlitz R., 1898. Observations on the geol. of Franz Joseph Land, Quart. J. Geol. Soc., **LIV**, 620.

Lindstrom G., 1865. Om Trias-och Juraförsteningar frän Spitzbergen, Handl. k. Svenska Vetensk. Akad., **VI**, 20.

Lundgren B., 1883. Bemerkungen über die von der Schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1882 gesammelten Jura- und Trias-Fossilien, Handl. k. Svenska Vetensk. Akad., **VIII**, № 12 (22 pp.).

Lundgren B., 1894. Anmärkningar om faunen i Andöns Jurabildningar, Forh. Christiania Vidensk. Selsk., № 5, 3.

Nansen F., 1899. A geol. sketch of Cape Flora and its neighbourhood, Sci. Results Norwegian North Polar Exped., 1893—1896, p. 1.

Newton E. T., Teall H. H. H., 1897. Notes on a collection of rocks and fossils from Franz Josef Land, made by the Jackson-Harmsworth expedition, 1894—1896, Quart. J. Geol. Soc., **LIII**, 477.

Обручев С. В., 1927. Геологический очерк восточного побережья Шпицбергена между заливами Уэйлс-бай и Агард-бай, Тр. Плавучего морского научн. инст., **II**, вып. 3.

Огнев В. Н., 1933. Верхнеюрские окаменелости с острова Гукера Земли Франца-Иосифа, Тр. Арктического инст., **12**, Л.

Orvin A. K., 1940. Outline of the geol. history of Spitzbergen [with geol. map], Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 78.

Orvin A. K., 1947. Bibliography of. . . the geol. . . . of Svalbard, Skrifter No. 89 (Oslo).

Pompeckj J. F., 1899. The Jurassic fauna of Cape Flora, Franz Josef Land, Sci. Results Norwegian North Polar Expedition 1893—1896, pt. 2 (London, ect.).

Pompeckj J. F., 1899a. Marines Mesozoikum von König-Karls-Land, Ofvers k. Vetensk.-Akad. Förhandl., № 5, 449.
Pompeckj J. F., 1901. Ueber Aucellen und Aucellen-ähnliche Formen, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XIV**, 319.
Самойлович Р. Л., Бодылевский В. И., 1933. О некоторых юрских окаменелостях с острова Гукера (Земля Франца-Иосифа), Тр. Арктического инст., т. **12**, Л.
Sandford K. S., 1926. The geol. of North-East Land (Spitzbergen), Quart. J. Geol. Soc., **LXXXII**, 615, with geol. map.
Sokolov D. N., 1912. Fauna der mesozoischen Ablagerungen von Andö, Skrifter Vidensk, Kristiania (M.-N. Kl.), **1**, № 61, 4.
Tyrrell G. W., 1933. Strat. observations in the Stor Fjord region of Spitsbergen, Skrifter om Svalbard og Ishavet, № 35.
Spath L. F., 1921. On ammonites from Spitzbergen, Geol. Mag., **LVIII**, 297, 347.
Спижарский Т. Н., 1937. Геологический очерк Земли Франца-Иосифа и острова Виктория, Тр. Арктического инст., т. 87, Л.
Stolley E., 1912. Uber die Kreideformation und ihre Fossilien auf Spitzbergen, Handl. k. Svenska Vetensk. Akad., **XLVII**, № 11.
Tyrrell G. W., 1933. Strat. observations in the Stor Fjord region of Spitsbergen, Trans. Roy. Soc. Edinburgh, **LVII**, 675.
Vogdt J. H. L., 1905. Om Andöens Jurafelt, Norges geol. undersög. Aarbog for 1905, № 5. (Gegman abstr., p. 61).
Walton J., 1927. On some fossil wood of Mesozoic and Tertiary age from the Arctic zone, Ann. Botany (Oxford), **XLI**, 239.
Weir J., 1933. Mesozoic fossils from Spitsbergen collected by Dr G. W. Tyrrell, Trans. Roy. Soc. Edinburgh, **LVII**, 690.
Whitfield R. P., 1906. Notes on some Jurassic fossils from Franz Josef Land... Bull. Amer. Mus. Nat. Hist, **XXII**, 131, pls. XVIII, XIX.

Северная Азия

Александров Д. К., 1939. Мезозой низовьев реки Енисея, Тр. АНИИ, т. 121.
Архангельский А. Д., Шатский Н. С., 1933. Схема тектоники СССР, Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, отд. геологии, т. **XI** (4).
Архангельский А. Д., 1939. Геологическое строение и геологическая история СССР, Междунар. геол. конгресс, Тр. XVII сессии, 1937, т. 2.
Barbour G. B., 1929. The structural evolution of Eastern Asia, *in* J. W. Gregory, The Structure of Asia, ch. **VI**, 188.
Becker H., 1939. The Mesozoic Yenshan folding on both sides of the Pacific Ocean, Rep. XVII Int. Geol. Congr., USSR, **II**, 335.
Berkey C. P., Morris F. K., 1924. Structural elements of the oldrock floor of the Gobi region, Amer. Mus. Novitates, № 135.
Berkey C. P., Morris F. K., 1927. Geology of Mongolia, Nat. Hist. Central Asia, **II** (New York).
Bexell G., 1935. On the stratig. of the plant-bearing deposits of late Palaeozoic and Mesozoic age in the Nanshan region (Kansu), Geografiska Annaler, **XVII**, 62.
Бодылевский В. И., 1936. Фауна верхневолжского яруса Новой Земли, Тр. Арктического инст., т. 49, Ленинград.
Бодылевский В. И., Кипарисова Л. Д., 1940. Стратиграфия мезозойских отложений советской Арктики, Междун. геол. конгресс, Тр. XVII сессии, 1937, т. 5.
Born A., 1929. Zum Bau Russisch-Zentral-Asins, Z. Deutsch. Geol. Ges., **LXXXI**, 10.
Chang H. C., 1933. The Mesozoic orogenic movement iv South-Eastern China, Geol. Surv. Kwantung and Kwangsi, Spec. Publication, № XI, 1—7.
Чу С., 1939. Орогенические фазы в Китае, Междунар. геол. конгресс, Тр. XVII сессии, 1937, т. 2.
Dacqué E., 1911. Die Stratig. des marinen Jura an den Rändern des Pazifischen Ozeans, Geol. Rundschau, **II**, 464.
Egger J. G., 1910. Die Ostracoden der Binnenfauna der Fischschiefer von der Turga und dem Witim in Transbaikalien, Explor. Géol. et Min. le long du Chemin de fer de Sibérie, livr. XXIX.
Fredericks G., 1932. Die Tektonik des Urals, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXIX**, 305.
Grabau A. W., 1928. Stratigraphy of China (Pekin).
Ilovaisky D., 1903. Le Mésozoïque du pays de Ziapine [Liapine], Oural du Nord, Bull. Soc. géol. France (4), **III**, 292.
Иловайский Д. И., 1906. Мезозойские отложения Сосвинского края, Ежегодник по геологии и минералогии России, **VIII**.

Иловайский Д. И., 1917. Верхнеюрские аммониты Ляпинского края, т. 1, 2. Том I (Работы геол. отд. имп. общ. любителей естеств., антропологии и этнографии). Том 2. Атлас.

Худяев И. Е., 1931. Юрские морские отложения в Восточном Забайкалье. Изв. Главн. геол.-разв. управления, вып. 39.

Kobayashi T., 1942. The Sakawa orogenic cycle in the Amur geosyncline, Proc. Imp. Acad. Tokyo, XVIII, 314.

Крымгольц Г. Я., 1939. Материалы по стратиграфии морской юры реки Буреи (Восточная Сибирь), Матер. по геологии Буреинского каменноугольного бассейна, вып. IV, Тр. ЦНИГРИ, вып. 117.

Крымгольц Г. Я., 1950. О морских юрских отложениях в бассейне Вилюя, ДАН СССР, нов. сер., т. 74, вып. 2.

Кропоткин П. Н. и Херасков Н. П., Тектоника северо-востока Азии, Междунар. геол. конгресс, Тр. XVII сессии, 1937, т. 2.

Lee G. Y., 1945. Die tektonische Entwicklung Chinas, Geotekton. Forsch., Heft 7/8, 13.

Lee J. S., 1936. The framework of eastern Asia, Rep. XVI Int. Geol. Congr., Washington, II, 847.

Lee J. S., 1939. The geology of China (London).

Лучицкий И. В., 1947. О соотношении юры и карбона на реке Онон (Восточное Забайкалье), ДАН СССР, нов. сер., т. 58, № 3.

Моор Г. Г., 1937. Геологический очерк Сибирской платформы и прилегающих к ней складчатых структур, Объяснительная записка к геол. карте северной части СССР, Тр. Арктического инст., т. 87, ч. 1.

Mushketov D., 1936. Modern conceptions of the tectonics of Central Asia, Rep. XVI Int. Geol. Congr., Washington, II, 885.

Нагибина М. С., 1946. К вопросу о стратиграфии и возрасте континентальных верхнемезозойских отложений Забайкалья, Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, стр. 97.

Наливкин Д. В., 1937. Геологическая карта СССР, масштаб 1 : 5 000 000.

Николаев И. Г., 1938. Материалы по геологии и полезным ископаемым южной части Хараулахских гор Якутской АССР, Тр. Арктического инст., т. 107.

Norin E., 1941. The Tarim Basin and its border regions, Reg. Geol. Erde, II, pt. IVB.

Obrutschew W. A., 1926. Geologie von Sibirien, Fortschr. Geol. Pal., Heft 15 (Berlin).

Obrutschew W. A., 1936. Die minerogenetischen Gebiete von Sibirien und ihre Verhältnis zur Orogenese, Rep. XVI Int. Geol. Congr., Waschington, II, 895.

Обручев В. А., 1938. Геология Сибири, т. III, Мезозой и кайнозой, Изв. АН СССР.

Одинцов М. М., 1937. Траппы южной части Сибирской платформы, Сб. «Сиб. экскур. Межд. геол. конгр., Восточная Сибирь».

Павловский Е. В., 1939. Впадина озера Байкал, Междун. геол. конгресс, Тр. XVII сессии, 1937, т. II.

Павлов А. П., 1914. Юрские и нижнемеловые *Cephalopodes* Северной Сибири, Зап. Академии наук, XXI, № 4, СПб, 1914.

Разумовская Е. Э., 1937. Геология южной части Южного Урала (район Орска, Халилова и Блявы), Сб. «Уральские экскур. Межд. геол. конгр., южный маршрут».

Reis O. M., 1910. Die Binnenfaune der Fischschiefer in Transbaikalien, Explor. Géol. et Min. le long du Chemin de fer de Sibérie, livr. XXIX.

Ржонсницкий А. Г., 1918. О распространении морского доггера в Северной Сибири, Зап. минер. общ., сер. 3, ч. 51, вып. 1.

Шатский Н. С., 1939. Орогенические фазы и складчатость, Междун. геол. конгр., Тр. XVII сессии, 1937, т. 2.

Seward A. C., 1911. Jurassic plants from Chinese Dzungaria, Mém. Comité Géol. St. Petersbourg (NS) livr. 75.

Шабров Н. В., 1939. Мезозойские угленосные районы Средней Азии, Междун. геол. конгр., Тр. XVII сессии, 1937, т. 1.

Сирин Н. А. и Шмакова Г. В., 1937. Геологическое описание южной части бассейна реки Вольи, Тр. Арктического инст., т. 74, 1937.

Сойкконен И. Н., 1938. Геологический очерк района Якутска, Тр. Арктического инст., CVII.

Соколов Д. Н., 1916. Коллекция окаменелостей с островов Преображения и Бегичева. Тр. Геол. музея Ак. наук, т. VIII, вып. 9.

T' an H. C., 1926. Mesozoic formations in south-eastern Honan and their bearing on the date of the Tsing-Ling folding, Bull. Geol. Soc. China, IV, 251.

Тетяев М. М., 1937. Геологический разрез по реке Ангаре между Иркутском и Байкалом, Сб. «Сиб. экскур. Межд. геол. конгр., Восточная Сибирь».

Тетяев М. М., 1937. Геология района озера Байкал, Сб. «Сиб. экскур. Межд. геол. конгр., Восточная Сибирь».
Вялов О. С., 1939. Мезозойская (тихоокеанская) складчатость в Азии, Междун. геол. конгр., Тр. XVII сессии, 1937, т. 2.
Volkov S. N., Jacjuk N. V., 1937. Abriss der Geol. des Polar-Urals, Trans. Arctic. Inst. USSR, **LXXXVII**, 78. (Abstr. Geol. Zbl., A, **LXVII**, № 1802, 353).
Wittenburg P., von, 1909. Notiz über Trias und Jura bei Wladiwostok und Umgebung, N. Jb. Min. Geol., **I**, 1.
Wong W. H., 1929. The Mesozoic orogenic movement in Eastern China, Bull. Geol. Soc. China, **VIII**, 33.
Яворский В. И., 1937. Кузнецкий каменноугольный бассейн, Сб. «Сиб. экскур. Межд. геол. конгр., Западная Сибирь».

Гренландия

Aldinger H., 1935. Geol. Beobachtungen im Oberen Jura des Scoresbysundes, Medd. om Grönland, **XCIX**, № 1.
Aldinger H., 1937. Das ältere Mesozoikum Ostgrönlands, Geol. Rundschau, **XXVIII**, 125.
Bögvad R., Rosenkrantz A., 1934. Beiträge zur Kenntniss der Unteren Kreide Ostgrönlands, Medd. om Grönland, **XCIII**, № 1.
Donovan D. T., 1949. Observations on the Mesozoic rocks of Geographical Society Ø, East Greenland, Medd. om Grönland, **CXLIX**, № 5.
Donovan D. T., 1953. The Jurassic and Gretaceous stratig. and pal. of Traill Ø, East Greenland, Medd. om Grönland, **CXI**, № 4.
Frebold H., 1933. Untersuchungen über die Verbreitung, Lagerungsverhältnisse und Fauna des Oberen Jura von Ostgrönland, Medd. om Grönland, **XCIV**, № 1.
Harris T. M., 1935. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland: Part 5, Strat. relations of the plant beds, Medd. om Grönland, **CXII**, № 2.
Koch L., 1929. The geol. of East Greenland, Medd. om Grönland, **LXXIII**, № 2.
Koch L., 1929a. Stratig. of Greenland, Medd. om Grönland, **LXXIII**, № 2.
Koch L., 1935. Geologie von Grönland, Geol. der Erde (Borntraeger, Berlin).
Koch L., 1950. Notes on some topographical and geol. maps of East Greenland, Medd. om Grönland, **CXLIII**, № 1.
Lundgren B., 1895. Anmärkningar om några Jurafossil från Kap Stewart I Ost-Grönland, Medd. om Grönland, **XIX**, 189.
Madsen V., 1904. On Jurassic fossils from East Greenland, Medd. om Grönland, **XXIX, 157**.
Maync W., 1947. Stratig. der Jurabildungen Ostgrönlands, Medd. om Grönland, **CXXXII**, № 2.
Muir-Wood H. M., 1953. On some Jurassic and Gretaceous Brachiopoda from Traill Ø, East Greenland, Medd. om Grönland, **CXI**, № 6.
Ravn J. P. J., 1911. On Jurassic and Gretaceous fossils from North-East Greenland, Medd. om Grönland, **XLV**, 433.
Rosenkrantz A., 1934. The Lower Jurassic rocks of East Greenland, Part I, Medd. om Grönland, **CX**, № 1.
Rosenkrantz A., 1942. The Lower Jurassic rocks of East Greenland, Part II, Medd. om Grönland, **CX**, № 2.
Spath L. F., 1932. The invertebrate faunas of the Bathonian-Callovian deposits of Jameson Land (East Greenland), Medd. om Grönland, **LXXXVII**, № 7.
Spath L. F., 1935. The Upper Jurassic invertebrate faunas of Cape Leslie, Milne Land. I, Oxfordian and Lower Kimmeridgian, Medd. om Grönland, **XCIX**, № 2.
Spath L. F., 1936. The Upper Jurassic invertebrate faunas of Cape Leslie, Milne Land. II, Upper Kimmeridgian and Portlandian, Medd. om Grönland, **XCIX**, № 3.
Spath L. F., 1947. The *Hectoroceras* fauna of S. W. Jameson Land [East Greenland], Medd. om Grönland, **CXXXII**, № 3.
Spath L. F., 1952. Some Infra-Valangianian ammonites from Lindemans Fjord, Wollaston Forland [East Greenland], Medd. om Grönland, **CXXXIII**, № 4.
Teichert C., 1939. Geol. of Greenland. In Ruedemann, Balk, Geol. of North America; Geol. der Erde (Berlin).

Северная Америка

Allan J. A., Carr J. L., 1947. Geol. of the Highwood-Elbow area, Alberta, Research Council Alberta, Rep. 49.
Anderson F. M., 1933. Knoxville-Shasta succession in California, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLIV, 1237**.

Anderson F. M., 1945. Knoxville Series in the California Mesozoics, Bull. Geol. Soc. Amer., **LVI**, 909.
Armstrong J. E., 1947. The Arctic Archipelago; *in* Geol. and economic minerals of Canada, Can. Geol. Surv. Econ. Geol. Ser., I, p. 311 (3rd ed.)
Baker A. A., others, 1930. Correlation of the Jurassic formation of Southern Utah, Northern Arizona, Northwestern New Mexico, and Southwestern Colorado, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLI**, 87.
Baker A. A., others, 1947. Revised correlation of Jurassic formations of parts of Utah, Arizona, New Mexico and Colorado, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXXI**, 1664.
Branson C. C., 1935. Fresh-Water invertebrates from the Morrison (Jurassic?) of Wyoming, J. Pal., **IX**, 514.
Buckman S. S., 1929. Mesozoic palaeont. of the Blairmore region, Alberta, Bull. Dept. Mines, Canada, № 58, 1.
Cobban W. A., Reeside J. B., jun. 1952. Correlation of the Cretaceous formations of the Western Interior of the United States, Bull. Geol. Soc. Amer., **LXIII**, 1011.
Cockfield W. E., Bell A. N., 1926. Whitehorse district, Yukon, Mem. Geol. Surv. Canada, № 150.
Crickmay C. H., 1925. A note on two of Hyatt's Liassic ammonites, Proc. California Acad, Sci. (4), **XIV**, 77.
Crickmay C. H., 1927. The geol. and pal. of the Harrison Lake district, British Columbia, with a general review of the Jurassic faunas and stratig. of western North America, Abstr. Dissertat. Stanford Univ., **I**, 131.
Crickmay C. H., 1928. The stratig. of Parson Bay, British Columbia, Univ. California Publ., Bull. Dept. Geol. Sci., **XVIII**, 51, pls. 1—4.
Crickmay C. H., 1930. Fossils from the Harrison Lake area, British Columbia, Bull. Nat. Mus. Canada. № 63, 33.
Crickmay C. H., 1930a. The Jurassic rocks of Ashcroft, British Columbia, Bull. Dept. Geol. Sci. Univ. Calif., **XIX**, 23.
Crickmay C. H., 1931. Jurassic history of North America, Proc. Amer. Phil. Soc., **LXX**, 15
Crickmay C. H., 1932. A new Jurassic ammonite from the Coast Ranges of California, Amer. Midland Naturalist, **XIII**, 1. [Berriasellidae, *Protothurmannia*].
Crickmay C. H., 1933. Some of Alphaeus Hyatt's unfigured types from the Jurassic of California, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 175 (B), p. 51, pls. XIV—XVIII.
Crickmay C. H., 1933a. The North American Jurassic unconformities, Amer. Midland Naturalist, **XIV**, 355.
Crickmay C. H., 1933b. Mount Jura investigation, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLIV**, 895.
Crickmay C. H., 1933c. Attempt to zone the North American Jurassic on the basis of its brachiopods, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLIV**, 871.
Crickmay C. H., 1936. Study in the Jurassic of Wyoming, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLVII**, 541.
Darton N. H., 1899. Jurassic formations of the Black Hills of Sout Dakota, Bull. Geol. Soc. Amer., **X**, 383 and map.
Eardley A. J., 1948. Ancient Arctica, J. Geol., **LVI**, 409.
Eardley A. J., 1951. Structural geology of North America (Harper Bros., New York).
Fortier Y. O., others, 1954. Geol. and petroleum possibilities in Canadian Arctic. islands, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXXVIII**, 2075.
Frebold H., 1951. Contributions to the palaeont. and stratig. of the Jurassic system in Canada, Bull. Geol. Surv. Canada, № 18.
Frebold H., 1953. Correlation of the Jurassic formation of Canada, Bull. Geol. Soc. Amer., **LXIV**, 1229.
Frebold H., 1955. The Jurassic Fernie Group in the Canadien Rocky Mountains and foothills, Bull. Geol. Surv. Canada (to appear).
Hanson G. (editor), others, 1947. Geol. and economic minerals of Canada (3rd ed.), Geol. Surv. Canada, Econ. Geol. Ser., № 1.
Haughton S., 1858. Geol. notes and illustrations, *in* McClintock, Reminiscences of Arctic ice travel, J. Goy. Dublin Soc., **I**, 244—245, pl. IX, figs. 2—4 [*Harpoceras m'clintocki* Haughton sp., Prince Patricks Land; refigd. Neumayr, 1885, Denkschr. k. Akad. Wiss. Wien, **L**, 141, pl. I].
Heaton R. L., 1939. Contribution to Jurassic stratig. of Rocky Mountain region, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXIII**, 1153.
Henderson J., 1935. Fossil non-marine Mollusca of North America, Geol. Soc. Amer. Special Papers, № 3.
Hinds N. E. A., 1934. The Jurassic age of the last granitoid in the Klamath Mts. and Sierra Nevada, California, Amer. J. Sci. (5), **XXVII**, 182.

Hyatt A., 1892. Jura and Trias at Taylorville, Calif., Bull. Geol. Soc. Amer., **III**, 395.
Hyatt A., 1894. Trias and Jura in the Western States, Bull. Geol. Soc. Amer., **V**, 395. [Ammonite types discussed and refigd. Crickmay, 1933, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 175 (B), p. 51.]
Hyatt A., 1896. Report on the Mesozoic fossils [from Alaska], Ann. Rep. U. S. Geol. Surv., **XVII**, 907.
Imlay R. W., 1945. Occurrence of Middle Jurassic rocks in western interior of United States, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXIX**, 1019.
Imlay R. W., 1947. Marine Jurassic of Black Hills area, South Dakota and Wyoming. Bull. Amer. Petr. Geol., **XXXI**, 227.
Imlay R. W., 1948. Characteristic marine Jurassic fossil from the western interior of the United States, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 214B.
Imlay R. W., 1949. Paleoecology of Jurassic seas in the western interior of the United States, Rep. Commitee Treatise Marine Ecology, Nat. Research Council. (Mimeograph.).
Imlay R. W., 1952. Correlation of the Jurassic formation of North America, exclusive of Canada, Bull. Geol. Soc. Amer., **LXIII**, 953.
Imlay R. W., 1952a. Marine origin of Preuss Sandstone of Idaho, Wyoming, and Utah, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXXVI**, 1735.
Imlay R. W., 1953. Callovian (Jurassic) ammonites from the United States and Alaska, parts 1 and 2, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 249 A, B.
Jeletzky J. A., 1950. Stratig. of the west coast of Vancouver Island between Kynquot Sound and Esperanza Inlet, B. C., Geol. Surv. Canada, Paper 50—37.
Jeletzky J. A., 1954. Mesozoic complex of volcanic, pyroclastic and sedimentary rocks (the Vancouver grupp), *in* Geol. Surv. Canada, Paper 53—17, p. 12.
Jenkins O. P., 1943. Glossary of the geol. units of California, Bull. Calif. Div. Mines, № 118, pt. 4, p. 667.
Kindle E. M., 1939. Geol. of the Arctic archipelago and interior plains of Canada. *In* Ruedemann, Balk, Geol. of North America, Geol. der Erde (Berlin).
Kummel B., 1954. Jurassic Nautiloids from western North America, J. Pal., **XXVIII**, 320.
Logan W. N., 1900. A North American epicontinental sea of Jurassic age, J. Geol., **VIII**, 241.
Lord C. S., 1948. McConnell Creek mao-area, Cassiar district, British Columbia, Mem. Geol. Surv. Canada, № 251.
Lord C. S., Hage C. O., Stewart J. S., 1947. Geol. and economic minerals of Canada, 3rd ed. The Cordilleran region, Can. Geol. Surv., Econ. Geol. Ser., № 1, 220.
Lupher R. L., 1941. Jurassic stratig. of central Oregon, Bull. Geol. Soc. Amer., **LII**, 219.
McLearn F. H., 1926. New Jurassic species from the Hazelton group of British Columbia, Bull. Geol. Surv. Canada, № 44, 89.
McLearn F. H., 1927. Some Canadian Jurassic faunas, Trans. Roy. Soc. Canada (3), **XXI, sect. IV, p. 61.**
McLearn F. H., 1929. Contributions to the stratig. and palaeont. of Skidegate Inlet, Queen Charlotte Islands, British Columbia, Bull. Dept. Mines Canada, № 54, 1.
McLearn F. H., 1930. Notes on some Canadian Mesozoic faunas, Trans. Roy. Soc. Canada (3), **XXIV**, sect. IV, p. 1.
McLearn F. H., 1932. Contributions to the stratig. and palaeont. of Skidegate Inlet, Queen Charlotte Islands, British Columbia, Part 2, Trans. Roy. Soc. Canada (3), **XXVI**, sect. IV, p. 51.
McLearn F. H., 1932a. Three Fernie Jurassic ammonoids, Trans. Roy. Soc. Canada (3), **XXVI**, 111.
McLearn F. H., 1932b. Problems of the Lower Cretaceous of the Canadian Interior, Trans. Roy. Soc. Canada (3), **XXVI**, 157.
McLearn F. H., 1949. Jurassic formations of Maude Island and Alliford Bay, Skidegate Inlet, Queen Charlotte Islands, British Columbia, Bull. Geol. Surv. Canada, № 12.
McLearn F. H., Kindle E. D., 1950. Geol. of northeastern British Columbia, Mem. Geol. Surv. Canada, № 259.
Martin G. C., 1926. The Mesozoic stratig. of Alaska, Bull. U. S. Geol. Surv., № 776.
Mertie J. B., jun. 1930. Mountain building in Alaska, Amer. J. Sci., **XX**, 101.
Moffit F. H., 1938. Geol. of the Chitina Valley, Alaska, Bull. U — S., Geol. Surv., № 894.
Mook C. C., 1916. Study of the Morrison formation, Ann. New York Acad. Sci., **XXVII**, 39.
Mook C. C., 1918. The habitat of the Sauropod dinosaurs, J. Geol., **XXVI**, 459.
Muller S. W., Ferguson H. G., 1936. Triassic and Lower Jurassic formations of West Central Nevada, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLVII**, 241.

Muller S. W., Ferguson H. G., 1939. Mesozoic stratig. of the Hawthorne and Tonopah Quadrangles, Nevada, Bull. Geol. Soc. Amer., **L**, 1573.

O'Neill J. J., 1924. Geol. of the Arctic coast of Canada west of Kent Peninsula, Rep. Canad. Arctic Exped. 1913—1918, **XI**, pt. A.

Pompeckj J. F., 1900. Jura-Fossilien aus Alaska, Verhandl. k. Russ. Min. Ges. St. Petersburg (2), **XXXVIII**, 239.

Reed R. D., 1933. Geology of California (Tulsa).

Reeside J. B., 1919. Some American Jurassic ammonites of the genera *Quenstedtoceras, Cardioceras* and *Amoeboceras*, family Cardioceratidae, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper № 118.

Reeside J. B., 1929. Triassic—Jurassic Red Beds of the Rocky Mountain region, J. Geol., **XXXVII**, 47.

Ruedemann R., Balk R. (editors), 1939. Geology of North America, I, Geol. der Erde (Berlin).

Schlocker J., Bonilla M. G., Imlay R. W., 1954. Ammonite indicates Cretaceous age for part of Franciscan group in San Francisco Bay area, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **38**, 2372.

Schmitt G. T., 1953. Marine Jurassic in the Rocky Mauntains, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXXVII**, 355.

Schuchert C., 1910. Paleogeography of North America, Bull. Geol. Soc. Amer., **XX**, 89.

Schuchert C., 1918. Age of the American Morrison formation and East African Tendaguru formation, Bull. Geol. Soc. Amer., **XXIX**, 245.

Simpson G. G., 1926. The age the Morrison, Amer. J. Sci. (5), **XII**, 198.

Simpson G. G., 1929. American Mesozoic Mammalia, Mem. Peabody Mus. Yale Univ., **III**, 1.

Smith P. S., 1939. Areal geology of Alaska, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 192.

Stanton T. W., 1895. Contributions to the Cretaceous paleont. of the Pacific coast: the fauna of the Knoxville Beds, Bull. U. S. Geol. Surv., № 133.

Stanton T. W., 1909. Succession and distribution of later Mesozoic invertebrate faunas of North America, IX, Earlier Mesozoic faunas, J. Geol., **XVII**, 412.

Stanton T. W., 1915. Invertebrate fauna of the Morrison formation, Bull. Geol. Amer., **XXVI**, 343.

Stanton T. W., 1929. Triassic and Jurassic of the Arctic region, Bull. Geol. Soc. Amer., **XL**, 231.

Stanton T. W., Martin G. C., 1905. Mesozoic section on Cook Inlet and Alaska Peninsula, Bull. Geol. Soc. Amer., **XVI**, 391.

Stille H., 1936. Die Entwicklung des Amerikanischen Kordillerensystems in Zeit und Raum, Sitzber. Preuss. Akad. Wiss., **XV**, 134.

Stille H., 1941. Einführung in den Bau Amerikas (Berlin).

Stille H., 1942. Die tektonische Entwicklung Amerikas als der Ostumrahmung des Pazifik, Geotektonische Forschungen, Heft 4.

Stose G. W., 1946. Geol. map of North America, 1 : 5 million.

Taliaferro H. L., 1942. Geol. History and correlation of the Jurassic of south-western Oregon and California, Bull. Geol. Soc. Amer., **LIII**, 71.

Taliaferro N. L., 1943. Franciscan—Knoxville problem, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXVII**, 109.

Ver Wiebe W. A., 1933. Present distribution and thickness of Mesozoic systems, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLIV**, 827.

Warren P. S., 1931. A Lower Jurassic fauna from Fernie, British Columbia, Trans. Roy. Soc. Canada (3), **XXV**, 105.

Warren P. S., 1934. Present status of the Fernie Shale, Alberta, Amer. J. Sci. (5), **XXVII**, 56.

Warren P. S., 1947. Description of Jurassic ammonites fauna from the Fernie formation, *in* Geol. of Highwood-Elbow area, Alberta, Rep. Research Council Alberta, № 49, 62.

Warren P. S., 1951. The Rocky Mountain geosyncline in Canada, Trans. Roy. Soc. Canada (3), **XLV**, sect. 4, p. 1.

White C. A., 1886. On the freshwater invertebrates of the North American Jurassic, Bull. U. S. Geol. Surv. № 29.

White C. A., 1889. Mesozoic Mollusca from the southern coast of the Alaskan peninsula, Bull. U. S. Geol. Surv. № 51, 64.

Whiteaves J. F., 1876—1884. On some invertebrates from the coal-bearing rocks of the Queen Charlotte Islands, Geol. Surv. Canada, Mesozoic Fossils, **I**, pt. 1 (1876) and. pt. 3 (1884).

Whiteaves J. F., 1907. Description of a Canadian species of [*Porpoceras*], Ottawa Naturalist, **XXI**, 80.

Whiteaves J. F., 1909. Description of a new species of [*Stephanoceras*] from some rocks of presumably Jurassic age in the Nicola valley, B. C., Ottawa Naturalist, **XXIII**, 21.

Whitney F. L., 1928. Bibliography and index of North American Mesozoic Invertebrata, Bull. Amer. Pal., **XII**, 48, 448.

Willis Bailey, 1909. Paleogeographic maps of North America, J. Geol., **XVII**, 408.

Willis Bailey, 1912. Index to the stratig. of North America, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 71.

Yen T. C., Reeside J. B., 1946. Freshwater mollusks from the Morrison formation (Jurassic) of Sublette County, Wyoming, J. Pal., **XX**, 52.

Yen T. C., Reeside J. B., 1950. Molluscan fauna of the Morrison formation, U. S. Geol. Surv. Prof. Paper 233 B, p. 21.

Yen T. C., 1952. On the molluscan afunas of the Morrison and the Purbeck formations, Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, part. X, p. 68.

Мексика и район Мексиканского залива

Albritton C. C., 1937. Upper Jurassic and Lower Cretaceous ammonites of the Malone Mts., trans-Pecos Texas, Harvard Coll. Bull. Mus. Comp. Zool., **LXXX**, 391, 9 pls.

Albritton C. C., 1937a. Age of the Malone fauna, Field, Laboratory, **V**, 48.

Albritton C. C., 1938. Stratig. and structure of the Malone Mountains, Texas, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLIX**, 1747.

Barr K. W., 1952. Note on a small Ammonoid fauna from the Northern Range of Trinidad, B. W. I., Quart. J. Geol. Soc., **CVII**, 441.

Böse E., 1908. Ueber Lias in Mexico, Z. Deutsch. Geol. Ges., **L**, 168.

Böse E., 1923. Vestiges of an ancient continent in northern Mexico, Amer. J. Sci. (5), **VI**, 127, 196, 310.

Brown B., O'Connell M., 1922. Correlation of the Jurassic formations of western Cuba, Bull. Geol. Soc. Amer., **XXXIII**, 639.

Bucher W. H., 1952. Geol. structure and orogenic history of Venezuela, Mem. Geol. Soc. Amer., № 49.

Burckhardt C., 1906. La faune jurassique de Mazapil. Bol. Inst. Geol. Mexico, № 23.

Burckhardt C., 1910. Neue Untersuchungen über Jura und Kreide in Mexico, Zbl. Min. Geol., 622.

Burckhardt C., 1911. Bemerkungen über die russisch — borealen Typen im Oberjura Mexicos und Südamerikas, Zbl. Min. Geol., 477, 771.

Burckhardt C., 1912. Faunes jurassiques et crétacées de San Pedro del Gallo, Bol. Inst. Geol. Mexico, № 29.

Burckhardt C., 1919—1921. Faunas jurasicas de Symon, etc., Bol. Inst. Geol. Mexico, № 33.

Burckhardt C., 1927. Cefalopodos del Jurasico medio de Oaxaca y Guerrero, Bol. Inst. Geol. Mexico, № 47.

Burckhardt C., 1930. Étude synthétique sur le Mésozoïque mexicain, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XLIX**.

Burckhardt C., Mülleried F. K. G., 1936. Neue Funde in Jura und Kreide Ost- und Süd-Mexicos, Eclog. Geol. Helvet., **XXIX**, № 2, 309.

Butterlin J., 1954. La géol. de la République d'Haiti, Thèse Paris; Mém. Inst. Franc. Haiti, № 1, 446, geol. map. 1 : $^1/_4$ million.

Castillo A., del, Aguilera J. G., 1895. Fauna fosil de la Sierra de Catorce, Bol. Com. Geol. Mexico, **1**.

Cragin F. J., 1905. Paleont. of the Malone Jurassic formation on Texas, Bull. U. S. Geol. Surv., № 266.

Dickerson R. E., Butt W. H., 1935. Cuban Jurassic, J. Pal., **XIX**, 116.

Felix J., 1894. Versteinerungen aus der mexicanischen Jura- und Kreide-formation, Palaeontographica, **XXXVII**, 140.

Forgotson J. M., 1954. Regional strat. analysis of Cotton Valley group of upper Gulf Coastal Plain, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **38**, **2476**.

Hedberg H. D., 1942. Mesozoic stratig. of northern South America, Proc. VIII Amer. Sci. Congr., **IV**, Geol. Sci., p. 195.

Heim A., 1926. Notes on the Jurassic of Tamazunehale, Sierra Madre oriental, Mexico, Eclog. Geol. Helvet, **XX**, 84.

Hutchison A. G., 1938. Ammonitas Jurasicas en la parte sur de la Serrania Norte de Trinidad, Bol. geol. y min Caracas (Venezuela), **II**, 287; English ed., p. 262. Abstr., Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXIII**, 1243.

Imlay R. W., 1937. Lower Neocomian fossils [ammonites] from the Miquihuana region, Mexico, J. Pal., **XI**, 552.
Imlay R. W., 1938. Studies of the Mexican geosyncline, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLIX**, 1651.
Imlay R. W., 1938a. Ammonites of the Taraises formation [Neocomian] of northern Mexico, Bull. Geol. Soc. Amer., **XLIX**, 539.
Imlay R. W., 1939. Upper Jurassic ammonites from Mexico, Bull. Geol. Soc. Amer., **L**, 1.
Imlay R. W., 1939a. Paleogeographic studies in northeastern Sonora, Bull. Geol. Soc. Amer., **L**, 1723.
Imlay R. W., 1940. Possible interoceanic connections across Mexico during the Jurassic and Cretaceous periods, Proc. VI Pacific Sci. Congr. 1939, **I**, 423.
Imlay R. W., 1941. Jurassic fossils from Arkansas, Louisiana and eastern Texas, J. Pal., **XV**, 256.
Imlay R. W., 1942. Late Jurassic fossils from Cuba and their economic significance, Bull. Geol. Soc. Amer., **LIII**, 1417.
Imlay R. W., 1943. Jurassic formation of Gulf region, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXVII**, 1407.
Imlay R. W., 1943a. Jpper Jurassic ammonites from the Placer de Guadalupe district, Chihuahua, Mexico, J. Pal., **XVII**, 527.
Imlay R. W., 1943b. Evidence for Upper Jurassic landmass in eastern Mexico, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXVII**, 524.
Imlau R. W., 1944. Correlation of the Cretaceous formation of the Greater Antilles, Central America and Mexico, Bull. Geol. Soc. Amer., **LV**, 1005.
Imlay R. W., 1944a. Cretaceous formations of Central America and Mexico, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXVIII**, p. 1077.
Imlay R. W., 1945. Jurassic fossils from the Southern States, J. Pal., **XIX**, 253.
Imlay R. W., others, 1948. Stat. relations of certain Jurassic formations in eastern Mexico, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXXII**, 1750.
Jaworski E., 1929. Eine Lias-Fauna aus Nordwest-Mexico, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XLVIII**.
Jaworski E., 1940. Oxford-Ammoniten von Cuba, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **LXXXIII**, 87.
Johnson D. W., 1902. On some Jurassic fossils from Durango, Mexico, Amer., Geologist, **XXX**, 370.
Kitchin F. L., 1926. The so-called Malone Jurassic formation in Texas, Geol. Mag., **LXIII**, 454.
Lewis J. W., 1932. Geol. of Cuba, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XVI**, 533, with geol. map.
Liddle R. A., 1946. The geol. of Venezuela and Trinidad. Revised. ed., 47+890 pp., 180 pls. (Pal. Research Inst., Ithaca, N. Y.).
Mülleried F. K. G., 1942. The Mesozoic of Mexico and N. W. Central America, Proc. VIII Amer. Sci. Congr., **IV**, 125, 469.
Nikitin S., 1890. Einiges über den Jura in Mexico und Centralasien, N. Jb. Min. Geol., **II**, 273.
O'Connell M., 1920. The Jurassic ammonite fauna of Cuba, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **XLII**, 643.
Palmer R. H., 1945. Outline of the geol. of Cuba, J. Geol., **LIII**, 1.
Renz H. H., 1942. Stratig. of northern South America, Trinidad, and Barbados, Proc. VIII Amer. Sci. Congr., **IV**, Geol. Sci.
Sanchez Roig M., 1920. La fauna jurasica de Viñales (Habana).
Sanchez Roig M., 1951. La fauna jurasica de Viñales, Anales Acad. Ciencias Médic. Fisicas Nat. La Habana, **LXXXIX**, fasc. 2, 46.
Sapper K., 1937. Mittelamerica, Handb. Reg. Geol., **VIII**, 4a.
Schuchert C., 1935. Historical geol. of the Antillean-Caribbean region (New York).
Spath L. F., 1939. On Some Tithonian ammonites from the northern range of Trinidad, British West Indies, Geol. Mag., **LXXVI**, 187.
Suter H. H., 1951. The general and economic geol. of Trinidad, B. W. I. Colonial Geol., Min. Res., **II**, 177.
Swain F. M., 1944. Stratig. of Cotton Valley beds of northern Gulf Coastal Plain, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXVIII**, 577.
Swain F. M., 1949. Upper Jurassic of northeastern Texas, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXXIII**, 1206.
Waring G. A., 1926. The geol. of the Island of Trinidad, British West Indies, Johns Hopkins Univ. Studies in Geol., № 7.
Wieland G. R., 1914. La flora liásica de la Mixteca alta, Bol. Inst. Geol. Mexico, № 31, 2 vols.

Южная Америка

Bayle E., Coquand H., 1851. Mémoire sur les fossiles secondaires recueillis dans le Chili... Mém. Soc. géol. France (2), № 4, 1—47.

Benrendsen O., 1891—1892. Zur Geol. des Ostabhanges der argentinischen Cordillere, Z. Deutsch. Geol. Ges., **XLIII**, 369; **XLIV**, 1.

Brüggen J., 1950. Fundamentos de la geol. de Chile (Inst. Geol. Militar).

Burckhardt C., 1903. Beiträge zur Kenntniss der Jura- und der Kreide formation der Cordillere, Palaeontographica, L, 1.

Burckhardt C., 1911. Bemerkungen über die russisch-borealen Typen im Oberjura Mexicos und Südamerikas, Zbl. Min. Geol., 477, 771.

Douglas J. A., 1914. Geol. sections through the Andes of Peru and Bolivia, I, Quart. J. Geol. Soc., **LXX**, 1.

Douglas J. A., 1920—1921. Geol. Sections through the Andes of Peru and Bolivia, II, III, Quart. J. Geol. Soc., **LXXVI**, 1; **LXXVII**, 246.

Douvillé R., 1909. Sur des ammonites provenant des environs de Lima et sur une nouvelle coupure de la famille des Hoplitidés: *Favrella* n. gen., C. R. Soc. géol. France, 164.

Douvillé R., 1910. Céphalopodes Argentins, Mém. Soc. géol. France, № 43.

Favre F., 1908. Die Ammoniten der Unteren Kreide Patagoniens, N. Jb. Min. Geol., B. B., **XXV**, 601.

Feruglio E., 1937. Palaeontographia Patagonica (Padova).

Feruglio E., 1949. Descripcion geol. de la Patagonia, 3 vols (Buenos Aires).

Feruglio E., 1952. Estado actuel del conocimiento geol. de la Patagonia, Rep. XVIII. Int. Geol. Congr., London, **XIII**, 278.

Gerth H., 1923. Ausbildung und Fauna der mesozoischen Ablagerungen in der andinen Geosynklinale in Bereich der argentinischen Kordillere, Geol. Rundschau, **XIV**, 90.

Gerth H., 1925. Estratigrafia y distribucion de los sedimentos mesozoicos en los Andes Argentinos Actas Acad. Nac. Cienc., **IX**, I (Cordoba).

Gerth H., 1925a. La Fauna Neocomiana de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la Provincia de Mendoza, Actas Acad. Nac. Cienc., **IX**, 57 (Cordoba).

Gerth H., 1926. Orogenese und Magma in der argentinischen Kordillere, Geol. Rundschau, **XVIIA**, Steinmann Festschrift Sonderband, 62.

Gerth E., 1926a. Die Fauna des Neokom in der argentinischen Kordillere, Geol. Rundschau, **XVIIA**, Steinmann Festschrift, 463.

Gerth H., 1935. Geologie Südamerikas, part 2, Geol. der Erde (Berlin).

Gerth H., 1938. Strat. und faunistische Grundlagen zur geol. Geschichte des südatlantischen Raumes, Geol. Runschau, **XXX**, 64.

Gerth H., 1939. Die Kordilleren von Südamerika, Reg. Geol. Erde, **III**, pt. IVb.

González Bonorino F., 1950. Geol. cross-section of the Cordillera de los Andes at about parallel 33° L. S. (Argentina-Chile), Bull. Geol. Soc. Amer., **LXI**, 17.

Gordon J. Mack, 1946. Classification of the Gondwanic rocks of Parana, Santa Catarina, and Rio Grande de Sul, Brazil Div. Geol. e Miner., Notas Prel., № 38a, 19.

Gottsche C., 1878. Über jurassische Versteinerungen aus der argentinischen Cordillere, Palaeontographica, Suppl. III, Lief. 2, Abt. 3.

Gröber P., 1918. Estratigrafia del Dogger en la Republica Argentina, Bol. Direcc. Gener. Minas (B) № **XVIII**, 81 (Buenos Aires).

Groeber F., 1953. Geografia de la Republica Argentina, **II**, 1. Mesozoico (Buenos Aires).

Harrison J. V., 1943. The geol. of the central Andes in part of the province of Junin, Peru, Quart. J. Geol. Soc., **XCIX**, 1, and Bol. Soc. Geol. Peru, **XVI**, 55.

Haupt O., 1907. Beiträge zur Fauna des oberen Malm und der unteren Kreide in der argentinischen Cordillere, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXIII**, 187.

Heim A., 1949. Geol. und Geogr. Beobachtungen in Südamerika, 1943—1947 (abstr.), Mitt. Naturf. Ges. Bern (NF), **VI**, 13—15.

Heim A., 1949a. Observaciones geol. en la region del terremoto de Ancash de Noviembre de 1946, Soc. Geol. Peru, vol. Jubilar, parte 2, fasc. 6 (Lima).

Heim A., 1952. Tectonic problems of the Andes (observations 1939—1947), Rep. XVIII Int. Geol. Congr., London, part XIII, 122.

Herrero-Ducloux, Leanza A. F., 1943. Sorbe los Ammonites de la Lotena Formation y su significación geol., Notas Mus. La Plata, **VIII**, 281, 3 plates.

Huff K. F., 1949. Sedimentos de Jurasico sup. y Cretácico inf. en el este del Perú, Soc. Geol. Peru, vol. Jubilar, pt. 2, fasc. 15, 10 pp. illustr. and maps.

Hyatt A., 1875. Jurassic and Cretaceous ammonites collected in South America by Prof. J. Orton, Proc. Boston Soc. Nat. Hist., **XVII**, 365.

Indans J., 1954. Eine Ammonitenfauna aus dem Untertithon der argentinischen Kordillere in Süd-Mendoza, Palaeontographica, **105A**, Lief. 3—6, 96.
Jaworski E., 1914—1915. Beiträge zur Kenntniss des Jura in Süd-Amerika, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXXVII**, 285, and **XL**, 364.
Jaworski E., 1923. Die Trias-, Lias-, und Dogger-Fauna der andinen Geosynklinale und ihre verwandschaftlichen Bezeihungen, Geol. Rundschau, **XIV**, 83.
Jaworski E., 1926. La fauna del Lias y Dogger de la Cordillera Argentina en la parte meridional de la Provincia de Mendoza, Actas Acad. Nac. Cienc., **IX**, № 3, 4 (Cordoba).
Jaworski E., 1926a. Beiträge zur Paläont. und Stratig. des Lias, Doggers, Tithons und der Unterkreide in den Kordilleren im Süden der Provinz Mendoza (Argentinien). I, Lias und Dogger, Geol. Rundschau, **XVIIA**, Steinmann Festschrift, 373.
Jenks W. F., 1948. Geol. of the Arequipa Quadrangle, Peru, Bol. Inst. Geol. Peru, № 9.
Knechtel M. M., 1947. Mesozoic fossils of the Peruvian Andes: Cephalopoda, Jons Hopkins Univ. Studies in Geol., № 15, 81 (Baltimore).
Krantz F., 1926. Die Ammoniten des Mittel- und Ober-Tithons (Province of Mendoza, Argentina), Geol. Rundschau, **XVIIA**, Steinmann Festschrift, 428.
Krantz F., 1928. La Fauna del Titono sup. y medio de la Cordillera argentina en la parte meridional de la provincia de Mendoza, Actas Acad. Nac. Cienc., **X** (Cordoba).
Kummel B., 1950. Strat. studies in northern Peru, Amer. J. Sci., **CCXLVIII**, 249.
Leanza A. F., 1945. Ammonites del Jurásico sup. y del Cretaceo inf. de la Sierra Azul, en la parte meridional de la provincia de Mendoza, Anales Mus. La Plata (HS), Pal. № 1.
Leanza A. F., 1946. Las Oppelias de Chacay — Melehue en el Nequen, Revista Soc. Geol. Argentina, **I**, N 1, 63.
Leanza A. F., 1947. Upper Limit of the Jurassic System, Bull. Geol. Soc. Amer., **LVIII**, 833.
Leanza A. F., 1947a. Descripción de la fáunula kimmeridgiana de Neuquén, Dir. Minas y Geol. Argentina, Inf. Prel. y Com. № 1.
Leanza A. F., 1947b. Ammonites Coralianos en le Jurasico de Chile, Revista Soc. Geol. Argentina, **II**, № 4, 285.
Leanza A. F., 1949. Sorbe *Windhauseniceras humphreyi* n. sp. del Titoniano de Neuquen, Rev. Assoc. Geol. Argentina, **IV**, № 3, 239.
Lisson C. I., 1908. Contribucion al conocimiento sobre algunas ammonites del Peru, 4 Congreso Cientifico Latino-Americano, Santiago de Chile.
Lisson C. I., 1937. Dos ammonites del Peru, Bol. Minas Industrias y Construcciones, 3.
Lisson C. I., 1937a. Genero *Sphaeroceras* Bayle: *S. broggianus* nov. sp., Revista de Ciencias, № 422 (Lima, Peru). [*Valanginites*, U. Valanginian].
Lisson C. I., 1942. Edad de los fósiles Peruanos y distribucion de sus depósitos (Lima).
Lüthy J., 1918. Beiträge zur Geol. und Paläont. von Peru, Mém. Soc. Pal. Suisse, **XLIII**.
Mayr E. (editor), 1952. The problem of land connections across the South Atlantic, with special reference to the Mesozoic, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **XCIX**, art. 3.
Möricke W., 1894. Versteinerungen des Lias Unteroolith von Chile, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **IX**, 1.
Newell N. D., 1949. Geol. of the Lake Titicaca region, Peru and Bolivia, Mem. Geol. Soc. Amer., № 36.
Oppenheim V., 1940. Jurassic — Cretaceous (Giron) beds in Colombia and Venezuela, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXIV**, 1611.
Oppenheim V., 1947. Structural evolution of the South American Andes, Amer. J. Sci., **CCXLV**, 158.
Oppenheim V., 1948. Theory of Andean orogenesis, Amer. J. Sci., **CCXLVI**, 578.
Oppenheim V., 1950. The structure of Equador, Amer. J. Sci., **CCXLVIII**, 527.
Rigal R., 1930. El Liasico en la Cordillera del Espinacito (Prov. de San Juan), Direcc. gen. de Minas Geol. Hidrol. Publ., № 74 (Buenos Aires).
Rivera R., 1951. La fauna de los estratos Puente Inga, Lima, Bol. Soc. Geol. Peru, **XXII**, 5.
Rusconi C., 1948. Los ápticos del Jurásico de Mendoza, Publ. Univ. Nac. Tucumán, No. 456; Inst. Geol. Min. Pal., № 1—3, 7, 8 figs., 3 pls.
Stehn E., 1924. Beiträge zur Kenntniss des Bathónien und Callovien in Südamerika, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XLIX**, 52.
Steinmann G., 1881. Zur Kenntniss der Jura- und Kreide-formation von Caracoles (Bolivia), N. Jb. Min. Geol., B.-B., **I**, 239.
Steinmann G., 1881a. Uber Tithon und Kreide in den peruanischen Anden, N. Jb. Min. Geol., **II**, 130.
Steinmann G., 1923. Umfang, Beziehungen und Besonderheiten der andinen Geosynklinale, Geol. Rundschau, **XIV**, 69.

Steinmann G., 1929. Geologie von Perú (Heidelberg) (Spanish ed. 1931).
Steuer A., 1897. Argentinische Jura-Ablagerungen, Pal. Abh. Jena (N. F.), **III**, (vol. VII), Heft 3.
Stipanicic P. N., 1951. Sobre la presencia del Oxfordense sup. en el arroyo de la Manga (Provincia de Mendoza), Rev. Assoc. Geol. Argentina, **VI**, № 4, 213.
Stose G. W., 1950. Geol. map of South America, 1 : 5 000 000 (Geol. Soc. America).
Tilmann N., 1917. Die Fauna des Unteren Lias in Nord- und Mittelperu, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XLI**, 628.
Tornquist A., 1898. Der Dogger am Espinazito-Pass, nebst einer Zusammenstellung der jetzigen Kenntnisse von der jetzigen Kenntnisse von der argentinischen Juraformation, Pal. Abh. Jena, **VIII**, Heft 2, 135.
Trumpy D., 1943. Pre-Cretaceous of Colombia, Bull. Geol. Soc. Amer., **LIV**, 1281.
Tschopp H. J., 1945. Bosquejos de la geol. del Oriente Ecuatoriano, Vol. Inst. Sudamericano Petroleo, **I**, № 5, 466.
Tschopp H. J., 1948. Geol. Skizze von Ekuador, Bull. Vereinig. Schweiz. Petrol.-Geol. u. Ingen, **XV**, 14.
Uhlig B., 1911. Über die sogenannten borealen Typen des südandinen Reiches, Zbl. Min. Geol., pp. 483, 517, 536.
Weaver S. E., 1931. Pal. of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina, Mem. Univ. Washington, I (Seattle).
Weaver C. E., 1942. A general summary of the Mesozoic of South America and Central America, Proc. VIII Amer. Sci. Congr. Waschington, 1940, **IV**, 149.
Weeks L. G., 1947. Paleogeography of South America, Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., **XXXI**, 1194.
Welter O., 1913. Eine Tithonfauna aus Nordperu, N. Jb. Min. Geol., **I**, 28.
Windhausen A., 1918. Contribución al conocimiento geol. los territorios del Rio Negro y Neuquén, An. Min. Agric., Sect. Geol. Min., **XI**, (Buenos Aires).
Windhausen A., 1931. Geologia Argentina, **II** (Buenos Aires).

Антарктика

Adie R. J., 1952. Representatives of the Gondwana System in the Falkland Islands, Symposium sur. les séries de Gondwana, XIX Congr. Géol. Int., 385
Adie R. J., 1952a. Representatives of the Gondwana System in Antarctica, Symposium sur les séries de Gondwana, XIX Congr. Géol. Int., p. 393.
Adie R. J., 1952b. The position of the Falkland Islands in a reconstruction of Gondwanaland, Geol. Mag., **LXXXIX**, 401.
Cox L. R., 1953. Lower Cretaceous Gastropoda, Lamellibranchia and Annelida from Alexander I Land, Falkland Islands Dependencies Surv. Sci. Rep. № 4.
David T. W. E., 1914. Antarctica and some of its problems, Geog. Journ., **XLIII**, 605.
Fairbridge R. W., 1949. Antarctica and geology, Scope: J. Sci. Union Univ. W. Australia, **I**, № 4, 25.
Fairbridge R. W., 1952. The geol. of the Antarctic. The Antarctic today, 56—101 (N. Z. Antarctic Soc., Wellington).
Ferguson D., 1915. Geol. observations in South Georgia, Trans. Roy. Soc. Edinburgh, **L**, 797.
Ferguson D., Tyrrell G. W., Gregory J. W., 1914. Geol. of South Georgia, Géol. Mag. (VI), **I**, 53.
Furon R., 1936. L'Antarctide: esguisse géol., Rev. Gén. Sci., **XLVII**, 114 (Paris).
Gregory J. W., 1915. The geol. relations and some fossils of South Georgia, Trans. Roy. Soc. Edinburgh, **L**, 817.
Halle T. G., 1913. The Mesozoic flora of Graham Land, Wiss. Ergeb. Schwed. Südpolar-Exped. 1901—1903, **III**, № 14.
Holtedahl O., 1929. On the geol. and physiography of some Antarctic and Sub-Antarctic islands, Sci. Res. Norwegian Antarctic Exped. 1927—1929, № 3.
Kilian W., Reboul P., 1909. Les céphalopodes neocrétacés des îles Seymour et Snow Hill, Wiss. Ergeb. Schwed. Südpolar-Exped., **III**, Lief. 6 (Stockholm).
Passel C. F., 1945. Sedimentary rocks of the southern Edsel Ford Ranges, Marie Byrd Land, Antarctica, Proc. Amer. Phil. Soc., **LXXXIX**, 123.
Spath L. F., 1953. The Upper Cretaceous cephalopod fauna of Graham Land, Falkland Islands Dependencies Surv. Sci. Rep. № 3.
Taylor G., 1940. Antarctica, Reg. Geol. Erde, **I**, pt. VIII.
Trendall A. F., 1953. The geol. of South Georgia, I. Falkland Islands Dependencies Surv. Sci. Rep. № 7.
Wade A., 1941. The geol. of the Antarctic continent and its relationschip to neighbouring land areas, Proc. Roy. Soc. Queensland, **LII**, 24.

Wilckens O., 1932. Fossilien und Gesteine von Süd-Georgien Sci. Res. Norwegian Antarctic Exped. 1927—1929, № 8.
Wilckens O., 1937. Geol. Ergebnisse der deutschen Süd-Georgien Expedition Dr Kohl-Larsen 1928—1929, Geol. Rundschau, **XXVIII**, 127.
Wilckens O., 1947. Pal. und geol. Ergebnisse der Reise von Kohl-Larsen (1928—1929) nach Süd-Georgien, Abh. Senckenberg. naturf. Ges. № 474, 1.
Wordie J. M., 1948. Geology: *in* The Antarctic Pilot (2nd ed.) 66—70, (Hydrographic Dept., Admiralty, London).

Литература к гл. 27—31

Arkell W. J., 1935. The nature, origin and climatic significance of the coral reefs near Oxford, Quart. J. Geol. Soc., **XCI**, 77.
Arkell W. J., Playford P. E., 1954. The Bajocian ammonites of Western Australia, Phil. Trans. Roy. Soc. London, **CCXXXVIIB**, 547.
Berry E. W., 1929. Climatic significance of Arctic fossil floras, Bull. Geol. Soc. Amer., XL, 236.
Bubnoff S., von, 1931. Grundprobleme der Geologie (Berlin).
Bucher W. H., 1933. The deformation of the earth's crust (Princeton).
Calembert L., 1952. Massif culminant de l'Ouarsenis, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (I) № 2.
Carozzi A., 1948. Étude strat. et microgr. du Purbeckien du Jura suisse. Thèse № 1122, Inst. Géol. Univ. Grenoble.
Chubb L. J., 1934. The structure of the Pacific Basin, Geol. Mag., **LXXI**, 289.
Coleman A. P., 1926. Ice Ages recent and ancient (Macmillan, London).
Cornet A., 1952. L'Atlas Saharien Sud-Oranais, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (I) № 12.
Cox L. R., 1935. Triassic, Jurassic and Cretaceous Gastropoda and Lamellibranchia of the Attock district, Pal. Indica (NS), **XX**, mem. 5.
Dacqué E., 1910. Der Jura im Umkreis des Lemurischen Kontinents, Geol. Rundschau, **I**, 148.
Dacqué E., 1911. Die Stratigraphie des marinen Jura an den Rändern des Pazifischen Ozeans, Geol. Rundschau, **II**, 464.
Dacqué E., 1915. Grundlagen und Methoden der Paläogeographie (Jena).
Deecke W., 1912. Die Alpine Geosynklinale, N. Jb. Min. Geol., B.-B., **XXXIII**, 831.
Douglas J. A., 1929. A marine Triassic fauna from eastern Persia, Quart. J. Geol. Soc., **LXXXV**, 624.
Dubois E., 1895. The climates of the geological past (London).
Dutertre A. P., 1926. Les Aucelles des terrains jurassiques supérieurs du Boulonnais, Bull. géol. France (4), **XXVI**, 395.
Федорович Б. А. 1927. О возрастных соотношениях изверженных пород Крыма, Изв. АН СССР.
Gardner E. W., 1932. Some lacustrine Mollusca from the Faiyum depression, Mém. Inst. Égypte, **XVIII**, 123, pls. 1—8.
Gerth H., 1935. Geologie Südamerikas, Teil. 2, Geol. der Erde (Berlin).
Gilluly J., 1949. Distribution of mountain building in geol. time, Bull. Geol. Soc. Amer., **LX**, 561.
Glaessner M. F., Teichert C., 1947. Geosynclines: a fundamental concept in geology, Amer. J. Sci., CCXLV, 465.
Gregory J. W., 1929. The geol. history of the Atlantic Ocean, Quart. J. Geol. Soc., **LXXXV**, LXVIII.
Gregory J. W., 1930. The geol. history of the Pacific Ocean, ibid., **LXXXVI**, LXXII.
Haug E., 1900. Les géosynclinaux et les aires continentales, Bull. Soc. géol. France (3), **XXVII**, 617.
Haug E., 1910. Traité de Géologie, **II**, part 2 (ist ed.) (Colin, Paris).
Imlay R. W., 1949. Paleoecology of Jurassic seas in the western interior of the United States, Rep. Committee Treatise Marine Ecology, Nat. Research Council (Mimeograph).
Jeffreys H., 1952. The Earth (2nd ed.) (Cambridge).
Kay M., 1951. North American geosynclines, Mem. Geol. Soc. Amer. № 48. Имеется русский перевод: М. Кэй, Геосинклинали Северной Америки, Издательство иностранной литературы, М., 1955.
Knopf A., 1948. The geosynclinal theory, Bull. Geol. Soc. Amer., **LIX**, 649.
Kobayashi T., 1942. On the climatic bearing of the Mesozoic floras in eastern Asia, Jap. J. Geol. Geogr., **XVIII**, 157.

Kober L., 1928. Der Bau der Erde, 2nd ed. (Berlin).
Krejci Graf K., 1950. Über die Phasen der Gebirgsbildung, Geol. Rundschau, **XXXVIII**, 113.
Лебедев А. П., 1947. Вулканические породы в юре Кавказа, ДАН СССР, 58, 2017.
Lee G. Y., 1945. Die tektonische Entwicklung Chinas, Geotekton. Forsch., Heft 7/8, 13.
Леонтьев Л. Н., 1950. К стратиграфии юрских отложений северо-восточной части Малого Кавказа, Изв. АН СССР, сер. геол., № 2.
Lucas G., 1942. Description géol. et pétr. des Monts du Ghar Rouban et du Sidi el Abed, Bull. Serv. Carte géol. Algérie (2) № 16.
Lucas G., 1952. Bordure nord des. Hautes Plaines dans l'Algérie occidentale, XIX Congr. Géol. Int., Mon. Rég. (I) № 21.
Mayr E. (editor), 1952. The problem of land connections across the South Atlantic, Bull. Amer. Mus. N. H., **XCIX**, Art. 3.
Моисеев А. С., Вебер Е. Ф., Пчелинцев В. Ф., 1937. Путеводитель экскурсий XVII Междунар. геол. конгр. Крымская АССР. Южная экскурсия.
Мокринский В. В., 1939. Стратиграфическое размещение мезозойских угленосных формаций в Крымско-Кавказско-Прикаспийской провинции, Тр. XVII Междунар. геол. конгр., т. I.
Neumayr M., 1883. Über klimatische Zonen während der Jura- und Kreidezeit, Denkschr. Akad. Wien (MN. Kl.), **XLVII**, 277.
Pires-Soares J. M., 1949. Observations géol. sur les îles du Cap Vert, Bull. Soc. géol. France (5), **XVIII**, 383.
Pires-Soares J. M., 1953. A propósito dos Aptychi da Ilha de Maio (Arquipélago de Cabo Verde), Ministério do Ultramar, Lisbon. (Also abstr. Bull. Soc. Port. Sci. Nat., **XV**, 1945, p. 105).
Pruvost P., 1939. Quelques observations sur le phénomène de plissement dans les bassins houillers, Bull. Soc. géol. France (5), **IX**, 307.
Робинсон В. Н., 1937. Через Главный Кавказский хребет и Кавказский государственный заповедник. Экскурсия по Кавказу Главный хребет — Заповедник, Междунар. геол. конгр., XVII сессия.
Sandford K. S., Arkell W. J., 1929. Palaeolithic man and the Nile-Faiyum divide, Publ. Oriental Inst. Univ. Chicago, **X**.
Schöndore F., 1914. Die Weiss-Jura-Aufschlüsse von Völksen am Deister, 7 Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. Hannover, p. 125.
Seward A. C., 1933. Plant life through the ages, 2nd ed. (Cambridge Univ. Press).
Simpson G. G., 1952. Probabilities of dispersal in geol. time, Bull. Amer. Mus. N. H., **XCIX**, Art. 3, p. 163.
Staub R., 1928. Der Bewegungsmechanismus der Erde (Berlin).
Stille H., 1924. Grundfragen der vergleichenden Tektonik (Berlin).
Stille H., 1944. Geotektonische Gleiderung der Erdgeschichte, Abh. Preuss. Akad. Wiss. (M.-N. Kl.) Jahrg. 1944, № 3.
Stille H., 1944a. Geotektonische Probleme des Pazifischen Erdraumes, ibid., № 11.
Stille H., 1948. Ur- und Neuozeane, Abh. Deutsch. Akad. Wiss. Berlin (M.-N. Kl.) Jahrg. 1945—1946, № 6.
Stille H., others, 1950. Struktur und Zeit [symposium], Geol. Rundschau, **XXXVIII**, 89.
Teichert C., 1939. The Mesozoic transgressions in Western Australia, Australian J. Sci, **II**, № 3, 84.
Termier H., G., 1952. Histoire géologique de la biosphère (Masson, Paris).
Termier H., G., 1952a. La paléobiologie, fil conducteur de l'histoire de la terre, Extraits de la Revue Scientifique, an. 90, fasc. I, № 3315, p. 31.
Uhlig V., 1910. Die Fauna der Spiti-Schiefer des Himalaya, ihr geologisches Alter und ihre Weltstellung, Denkschr. Akad. Wiss. Wien (MN. Kl.), **LXXXV**, 1.
Uhlig V., 1911. Die marinen Reiche des Jura und der Unterkreide, Mitt. Geol. Ges. Wien, Jg. 4, Heft 3, p. 329.
Umbgrove J. H. F., 1942. The pulse of the earth (The Hague).
Urey H. C., others, 1951. Method for measurement of palaeo-temperatures, Bull. Geol. Soc. Amer., **LXII**, 399.
Вассоевич Н. Б. и др., 1937. Нефтяные месторождения Грузинской ССР, XVII Междунар. геол. конгр. Нефтяная экскурсия, Груз. ССР.
Wilis L. J., 1929. The physiographical evolution of Britain (Arnold, London).
Wilis L. J., 1951. A palaeogeographical atlas of the British Isles and adjacent parts of Europe (Blackie, London, Glasgow).
Woлg W. H., 1929. The Mesozoic orogenic movement in Eastern China, Bull. Geol. Soc. China, **VIII**, 33.

Предметный указатель

Абадия, мергели 243
Аббай, слои 307, 314
Абиссинские лавы 307
Абур, группа 410
Адиграт, песчаники 307—309, 311, 312, 314, 317
Адриатическо-Ионическая серия 201
Айдахо, батолит 584
Акаива, песчаники 447
Акигава, формация 445, 448
Альмарген, слои 242
Амадор, формация 597, 599
Амальтусовая глина 134
Амптхилл, глины 31
Ангарская серия, или слои 399, 537—539, 544
Ангулятовые известняки 113
Антало, известняки 307, 308
Аратаура, серия 475
Арато, формация 450, 451
Аратосаки, формация 450
Ариетитовые известняки 113, 136
Арман, серия 301
Арматовый слой 135
Арнгровский камень 32, 494, 507
Аспидоидесовые слои 129
Астартовые слои 500
Атлетовые слои 313, 408
Атток, сланцы 418
Ауцелловая юра 554, 555

Баг, слои 410
Баден, слои 98, 99
Бакнер, формация 612
Балаклавские сланцы 355
Балин, оолиты 71, 501—503
Балмер, песчаники 410
Банекский строительный камень 39
Бардера, серия 318—320
Барранка, формация 602
Барруа, известняки 63, 64
Бастион, серия 475
Батский камень 36
Бедесар, группа 410
Белая юра 113
Белая юра-альфа 121
Белая юра-бэта 121
Белый оолит 57, 59
Бель, железистые мергели 51
Бенклифф, грит 32
Бер-Ривер, формация 591
Биген, известняки 310—312, 314
Бидарка, свита 549
Бикон, песчаники 634
Бирменсдорф, сланцы 88
— слои 99—101, 103
Битакская свита 355
Битые слои 28
Бланфордицерасовые слои 313
Бледон, слои 83
Бленвиль, мергели 56, 82
— строительный камень 56
Блестящие сланцы 159, 225
Блэк-Вен, мергели 45
Бобовых железняков формация 88
Боксуэртский камень 31
Болл, слои 32, 33
Большой оолит 35, 37, 105
Ботукату, песчаники 633
Брадфордская глина 35, 69
Брахиоподовые слои 106
Брекерек, известняки 50
Бренцталь, оолиты 115, 116
Брора, серия 33
Брюнднерские сланцы 159, 455
Брюнембер, песчаники 50
Брюкедаль, известняки 50
Будавада, слои 402
Букманиевый грит 41
Бухты Кимеридж сланцы 30
Бхудж, серия 405, 406, 410
Бьянконе (белые известняки, biancone) 180

Вай-Гало, слои 459
Вайтвелл, оолиты 40
Вакино, формация 444, 446

Ванген, слои 99, 100
Вандерер, известняки 310, 312
Вардеклефт, формация 571
Ваттонензисовые слои 37
Веберг, формация 599
Верхнегондванская серия 401
Верхнекатролские песчаники 406
Верхнепортландский камень 584
Ветлянский горизонт 510, 535
— ярус 510
Веттинген, слои 98, 99
Вивипарусовые глины 27
Виглаес, слои 201, 202
Виервиль, известняки 56
Виллей-сен-Этьен, известняки 71
Виллер, мергели 54
Виллервиль, глины или мергели 53
Виньялес, известняки 515, 616, 618
Виртон, песчаники 74
Витчеллиевый грит 41
Водопадный слой 130, 132
Воробьевские пески 513
Высоких Татр, серия 176
Вюрттембергикусовые слои 129, 147

Гаван, известняки 310—312
Галис, формация 597, 598
Гарантиановые слои 148
Гастингс, пески 141
Гаходле, сланцы 311, 312
Гейсберг, слои 99, 100
Гетериа, серия 475—477
Гибридные мраморы 153
Гигасовые слои 141, 143
Гийестра, мрамор 162
Гильсовые глины 499
— конгломераты 499
Гипсовая формация 628, 629
Гирон, формация 623
Гиюмал, песчаники 418, 427, 430, 431, 433
Главная известняковая серия 194
Главный коралловый раг 32
— оолит 38
— — верхний 71, 88
— — нижний 71, 88
— — средний 71
— песчаник 140
Гландариусовые известняки 295
Глина верхней фуллеровой земли 37
Глины с «золотыми» раковинами 120
Глос, пески 54
Глыбовые слои 36
Голубой лейас 45, 46
— известняк 129
Гондванская система 400—402, 414
Городищенская глина 511, 535
Гороховый камень 42
Гравелотт, мергели 71
Губковые слои 39, 116

Дава, известняки 318
Дагани, сланцы 302, 310, 312
Дайдо, формация 444, 446
Дайси, глины 29
Дамуда, серия 402
Данау, формация 448, 455, 456
Данлап, формация 595, 600
Дейстерский песчаник 140
Деканские траппы 400, 401
Дёшульт, формация 497
Джаббалпур, свита 402
Джайсалмер, известняки 410
Джанджал, серия 417
Джильх, формация 301
Джипсем-Спринг, формация 594
Джуба, известняки 318
Джубаила, известняки 293
Джурана, белемнитовые мергели 407
Дзюсанхама, группа 445, 450
Дива, мергели 54
Дифиевые известняки 180
Доггер (железистые пески и песчаники со стяжениями) 42
Донован, формация 600
Дотан, группа 597
Друма, формация 300
Дун-Кан, сланцы 43
Дурума, песчаники 313, 321
Дхоза, оолиты 328, 407, 458

Жамуэнь, мергели 75
Жарнизи, мергели 68
Желтая серия 567, 571
Жомон, оолиты 71

Заводзянские слои 500, 501
Залива Шарко песчаники 567, 571
Замиевые глинистые сланцы 406
Зеленые аммонитовые слои 44
Золотой оолит 408, 411
Зольнхофен, известняки 116, 117

Игл-Миллс, формация 612, 613
Идрекан, пески 48, 51
Известковый грит нижний 32, 33
Изи, группа 599
Изюмские слои 528
Импрессовые мергели 113, 120, 122
Иноцерамовая серия 546
— юра 551—553

Иранская серия 399
Исало, песчаники 313, 343
Итосиро, формация 447

Йосимо, слои 444

Кабако, слои верхние 244
— — нижние 244
Кайетано, формация 615, 616
Кайсё, формация 446
Калапани, известняки 433
Калахари, система 258
Камбе, известняки 313, 323, 325, 326
Каменоломни Кинкелин известняки 313
Каменская свита 529
Камень фуллеровой земли 35, 37
Кан, известняки 56
Канткот, песчаники 407
Карро, известняки 55
Карру, система 258, 327
Катрол, формация 404, 406
Катслёза, формация 496
Ква-Диквазо, фауна 313
Келлоуэйз, породы 34
Келхейм, дицерасовые известняки 116, 117
Кембл, слои 36
Кемадо, формация 615
Кент, конгломераты 584, 679
Кёссен, слои 177
Кеттл-Ледж, сланцы 29
Кетрек, песчаники 50
Кеттонский строительный камень 39
Киалагвик, свита 550
Кидугалло, оолиты 331
Кимериджская глина 29
Кингак, сланцы 574
Кинтнеркальк (известняки) 162, 163
Кинтуко, формация 627
Киогар, известняки 430, 432
— оолиты 430, 432, 433
Киото, известняки 418, 419, 426, 429, 431, 433
Клаус, слои 175
Клентнитц, слои 171—173
Клипеусовый грит 39
Клипшемский строительный камень 39
Клитдал, формация 572
Кожулинская свита 550
Коимбра, слои 247
Кокийо, глины 51
Коломбель, строительный камень 56
Колпиттс, группа 599
Конфлан, мергели 68
Коралловые слои 30
— — верхние 39
Коралловый оолит 32, 145, 146
— раг 32, 36
— ярус 99
Корбуловые слои 27
Кордатовые слои 174
Коричневая юра 113
Коричневая юра-альфа 131, 132
Коричневая юра-бэта 131
Коричневая юра-эпсилон 126
Корнбраш 147
— верхний 34, 35
— нижний 35, 36, 55, 68, 81, 106
Короа-Момбаса, известняки 322—324
Коронатовые слои 128, 129, 148
Кот-д'Ор, железняки 66
Котигатани, формация 445
Котсуолд, пески 43
Коттон-Велли, группа 612
Красные слои Дорсета 54
Красный конгломерат 58
Кратера Панто известняки 204, 205
Креё, известняки 65
Крейи, строительный камень 56
Криквиль, известняки 56
Кросс-Хэнд, камень 37
Кроющие и пустые слои 28
Куар-Бет, слои 404, 409, 410, 419
Кудзурю, формация 447
Кулинг, сланцы 433
Купферфель, слой 137
Курума, формация 445, 447
Кути, сланцы 433
Кутней, песчаники 583, 584

Лабердж, серия 587
Ла Глория, формация 603
Ла-Касита, формация 612
Ла-Кинта, формация 623
Ла-Креш, песчаники 50
Лангрюн, белый камень 55
Лансдаун, глина 36, 37
Лаптал, серия 429, 431, 433
Ла-Рошетт, желвачный слой 50
Лейас-альфа 135
Лейас-бэта 135
Лейас-гамма 133
Лейас-дельта 133
Лейас-дзета 132
Лейас-эпсилон 133
Лемеш, слои 199, 353
Лесной мрамор 35, 36
Летци, слои 99
Линди, формация 332
Линкольнширский известняк 39, 40
Лонг, мергели 56

Лонгви, мергели 71
Лонг-Стантон, фауна 31
Лотено, формация 628
Лохен, слои 120
Лочамбал, слои 419, 426, 427, 454, 469
Луалаба, серия 258
Луг, серия 305, 318, 320
Лунгма, известняки 434

Мазар-Дрик известняки 407, 416
Майолика (белые известняки, majolica) 180, 221
Маконде, формация 332
Макроцефалитесовый слой 120
Макроцефалусовые слои 313, 409
Малери, слои 401, 402
Малон, формация 610, 611
Мандера, слои 318
Манса-Гуда, свита 320
Мареске, мергели 56
Марехан, песчаники 305, 318, 320
Мариньи, мергели 56
Марипоза, сланцы 595, 597—599
Маркиза, оолиты 51
Маррат, формация 300
Матагой, граниты 319
Матумби, известняки 313, 325
Махадева, слои 401, 402
Махокондо, септарии 313
Мейссе, мергели 80
Мелантеритовая группа 444, 446
Мерагалле, известняки 310
Мес-Нолл, конгломераты 40
Метаура, серия 475
Мефа, слои 459
Мещеровская толща 533
Миллепоровые слои 40
Минджур, песчаники 300
Мине, группа 445
Мино, группа 445
Минчинхэмптон, слои 36, 37
Миритини, сланцы 323, 324
Мкузи, фауна 328
Мовельер, слои 105
Мод, формация 587
Мон-де-Букар, известняки 50, 54
Монтифунто, слои верхние 243
— — нижние 244
Монтобер, глины 51
Монтсеч, литографские известняки 228
Мормон, формация 599
Моррисон, формация 577, 589, 591, 680
Морхауз, формация 613
Мот, оолиты 64
Мраморные слои 27
Мтару, слои 313
Музандам, известняки 396
Мулен-Вибер, глины 50
— известняки 50
Муличинко, формация 625, 626
Мурзух, известняки 284
Мурингспорт, формация 612
Мутабилисовые известняки 113
Мшанковые слои 39
Мыса Стюарт формация 572
Мэзи, известняки 56
Мэнжин, свита 540
Мюндерский мергель 141, 142

Навахо, песчаники 589, 594
Нагано, формация 442, 443
Нагато, отложения 444
Нагги, песчаники 589
Наггит, песчаники 594
Найсли, сланцы 600
Накаяма, формация 442, 446, 447
Накнек, формация 579, 780
Нактонг, формация 446
Намьяу, известняки 436, 437, 445
Нанами, формация 443
Нарадани, формация 445
Наттхейм, коралловый риф 116, 117
Нгеренгере, песчаники 313, 327, 331
Невизи, железняки 66
Нейбург, слои 115, 116
Нейлс-Клифф, формация 572
Нижней фуллеровой земли глины 37
— — — камень 37
Нижний оолит, серия 39
— строительный камень 27
Нижнювские известняки 498
Ниранохама, формация 450, 451
Новорайская свита 529
Ноксвиллская формация 596—598, 679
Норт-Хэмптон, пески 43
Нортхэмптонширские железняки 42
Нотгров, песчаники 41
Нотс, глины 32
— песчаники 32
Нубийские песчаники 258, 285, 301, 310
Нумисмалисовый мергель 133
Ньюмарракарра, известняки 480—482

Озера Эльтон слои 511
Оксфордская глина 80
— — верхняя 32
— — нижняя 34
— — средняя 33
Олон-Пинд, серия 201
Опалиновые глины 88, 113, 130

Оренбургская юра 529
Орнатовые глины 113, 120, 123
Осмингтонская оолитовая серия 32
Остракодовые сланцы 27
Отложения с кремнистыми конкрециями 100
Офиолитовая серия 198, 219
Охауа, серия 475—477
Охмитидани, сланцы 447

Павалур, слои 402
Пайн-Айленд, формация 612
Палакси, формация 612
Памирские известняки 420, 422
Панчет, серия 401, 402
Патчам, серия 404, 409, 410
— — верхняя 409
— — нижняя 409
Парихар, песчаники 410
Паркинсониевые оолиты 127
— слои 127, 147, 148
— — верхние 129
— — нижние 129
Парнас-Хион, серия 201
Паскента, формация 597, 598
Переходные слои 32
Персонатовые песчаники 113
Петти-Франс, белый известняк 36
Пимиента, формация 605
Пиндиро, сланцы 313, 332, 334
Пишотт, известняки 51
Плато Матумби коралловые известняки 332
Плане, песчаники 56
Плюмпер, скальные известняки 116
Пограничные слои 43, 121
Подпланорбисовые слои 46
Полипняковые известняки 71
Полифемусовые известняки 407, 416
Порт-ан-Бессен, мергели 56
Портландские известняки 143
— пески 50
— слои рыхлых песчаников 28
Портландский камень 28
Посидониевые сланцы 113, 133, 180, 189, 313, 323
Порфиритовая серия 378
— формация 623
Прива, железняки 83
Просовидный оолит 56, 68
Псилонотовый слой 137
Птероцерасовый ярус 243
Пуароа, серия 476
Пузи, плитняки 32
Путатака, серия 475
— мергели Карпат 177

Рабаи, сланцы 323
Рабочий известняк 120
Рагавапурам, слои 402
Рагстоун 40
Раджмахал, слои 402
Райрдон, формация 593
Раковинный известняк 283
Ранвиль, строительные известняки 56
Рарикостатусовые известняки 73
Расей, железняки 43
Редуотер, сланцы 591
Рейсберг, слои 116
Река, слой с окаменелостями 331
Реманниевые слои 408, 410
— — верхние 409
— — нижние 409
Ренксан, оолитовые известняки 51
Реннертсхофен, слои 115—117
Ресеки, группа 445, 449
Рингстед, коралловый слой 30
— лепная глина 31
Роач, слои 28
Рогозник, слои 170, 173
Родесса, формация 613
Рорак 65
Рувр, известняки 68
Руву, слои 327
Рязанские слои 513, 514, 530, 542

Савонньер, известняки 63
Сазифу, слои 457, 459
Сайганская серия 399, 420
Самана-Сук, известняки 418
Санданс, формация 591, 593
Саннуазский ярус 88
Санрайз, формация 600
Санта-Катарина, система 633
Сантьяго, формация 632
Сапли, формация 600
Сарагай, формация 445
Сары-дюз, свита 369, 374
Саттон, свита 588
Саутут, формация 594
«Сборная серия» 347
Сель, глины 51
Семаил, серия 396
Сендсфут, грит 31
Сен-Мийель, оолиты 65
Серия красного грубозернистого песчаника 399
Серра-Жерал, эффузивы 633, 677
Сидеролитовая формация 88
Сидзукава, группа 445, 450
Сикоку, сланцы 440
Силла, серия 446

Симоносеки, формация 446
Синде, слои 27
Сираги, формация 446
Сире, известняки 106, 108
Сирет, известняки 83
Сисиори, формация 445
Скаглиевые глины 210, 219, 220
Скарборо, слои 39, 40
Сланцы Главного хребта 365
— с волокнистыми известняками 45
Сличо, формация 612
— кровли (Top Beds) 39
Смоковер, формация 612, 613
Сноусхилл, глины 42
Сноушо, формация 599
Спилсби, песчаники 141
Спити, сланцы 412, 418, 419, 427, 428, 430, 431, 433, 434, 454
Спитонские глины 141
Соденогама, формация 450, 451
Сокур, оолиты 64
Сома, группа 445
Сорати, группа 445
Сорская свита 375, 378
Сосковый слой (Mammal bed) 27
Спонгиоморфные известняки 202
Среднекатролские красные песчаники 406
Сриперматур, слои 402
Стокем, пески 74
Стонсфилдские сланцы 36, 37
Стормберг, лавы 344, 677
Страуд, глина (глина нижней фуллеровой земли) 36
Субтатранская серия 168
Субфуркатовые оолиты 127, 129, 148
Суиндонские пески 28
Суиндонский камень 28
Суракский горизонт 547

Таврическая свита 357, 358
Таглинг, известняки 429
Тал, слои 429
Таман, формация 607
Танга, известняки 313, 325
Тэдон, серия 444, 446
Твин-Крик, известняки 594
Твинхо, железняки 36
Темайкан, серия 475, 477
Тендагуру, слои 335
Тетори, серия 440, 447, 448, 450
— — верхняя 445, 447
— — нижняя 445, 447
— — средняя 445, 447
Тильстоун 42
Тисберийский камень 28
Тодос-Сантос, слои 609
Тоёниси, группа 443, 445
Тоёра, группа 441, 443, 445, 446
Ториносу, группа 440, 441, 445, 449, 451
Торсер, формация 610
Тосканская серия 220
Трансверсариевые слои 113
Трешэмский камень 36, 37
Тригониевые слои 405
Тригониевый грит 41
Трипетти, группа 402
Тройхтлингер, мраморы 116
Троубридж, сланцы 599
Трувиль, оолиты 54
Тувайк, известняки 298, 299
Тукихаме, песчаники 450
Тур-Круа, желвачный горизонт 50
Тукседни, песчаники 553, 580—582, 679

Уайакокотла, формация 609
Уашита, группа 613
Уингейт, песчаники 589, 595
Уитсачал, формация 603, 607
Уичвуд, слои 35, 36
Уйефор, известняки 51
Укра, слои 405, 406
Укугутская свита 548
Ульм, слои 116—118
Умальтинская свита 549, 550, 553
Умария, морские слои 402
Умия, слои с аммонитами 405
— — с растительными остатками 402 405, 406, 410
Уорм-Спрингс, формация 599
Уруроа, серия 475
Урчин, мергели 32
Утано, формация 442, 443
Уэлдонский строительный камень 39
Уэтли, известняки 32
Уэтсбери, железняки 30

Фарингдон, оолиты 32
Ферни, группа 583—588, 594
Ферри-Лейк, формация 613
Ферругинеусовые слои 127, 129
Фескалли, глины 34
— песчаники 33
Филлипсиановые слои 41
Флэг-Хилл, серия 475
Фонтен-Анри, мергели 56, 82
Франконский доломит 116
Францисканская формация 596—598, 679
Фредериксбург, группа 613
Фрейкшиаль, слои 242, 243
Фродингем, железняки 45

Фуллерова земля 38
Фюрсиль, мергели 105

Хавасина, серия 396
Хагуа, формация 615—617
Хайд, формация 599
Хайуэрт, глины 32
— известняки 32, 330
Хакнесский камень 33, 34
Халтанская свита 361
Хамбитен, оолит 32
Хангенде, известняки 115, 118
Ханифа, формация 299
Харара, известняки 325
Хартвелл, глины 29
Хартсфьелль, песчаники **567, 568**
Харфорд, пески 42
Хасиура, группа 445, 450
Хёганес, серия 496, 497
Хедспенский камень 40
Хейзлтон, группа 586, 587
Хельсинборг, формация 497
Хен-Клифф, оолит 36
— сланцы 29
Херсум, слои 145, 146
Хиларион, известняки 353
Хилса серпулит 141
Хиналугские песчаники 375
Хинтон, пески 35, 36
Хирлатц, известняки 177
Холан, серия 301
Холма Эммит мергели 28
Хоп-Бей, слои с растительными остатками 635
Хорстон, формация 597
Хосоура, формация 450, 451
Хостон, формация 612
Хоуксбери, глина 36, 37
Хук-Нортон, известняки 39
Хумаринская свита 371
Хэмпен, мергели 68

Целль, слои 175

Чангамве, сланцы 322, 323
Чаписа, формация 623
Чари, группа, или формация 404, 408, **415**
Чебкхас, конгломераты 261
Черная юра 113
Черных сланцев фация 204
Чидаму, слои 412, 419, 426, 428
Чизик, конгломераты 580, 584, 604, **679**
Чинитна, формация 580, 581, 585

Шарп-Хилл, слои 39
Шаста, группа 597
Шатийон, мергели 50
— песчаники 50
Шелихова формация 580, 585
Шерборнский строительный камень **40**
Шоанская свита 371
Шоколадные сланцы 433
Шотовер, пески 29
Штрамберг, известняки 168, 173
Шуан, слои 106

Эден-л'Аббе, оолиты 50
Эйнбекхаузен, плитчатые известняки **141—143**
Эллер-Бек, слои 42
Элсуэрт, серия 32
Эльгинская свита 553
Эльдорадо, группа 584
Эльфинстон, слои 396
Эннеквиль, известняки 54
Эрнстбрунн, известняки 171, 172
Эр-Ридд, группа 298
Эстуариевая серия 36, 40, 42
Этен, плитняки 68
Эттанж, песчаники 74, 75
Эффинген, слои 99—101

Ютциг, слои 125

Ясногурские слои 501

Указатель географических названий

Аален 137
Аар, мас. 158—160, 165
Абадан 388
Аббай, р. 306, 307
Абд-эль-Кури, о-в 314
Абиссиния 304—307, 321
Абу-Роаш 285, 290
Абу-Султан 290
Абу-эль-Кассим 315
Абхазия 373, 376, 377
Аверон 47, 85
Агадир 259, 262
Агассиз, г. 584, 679
Агыл (Агхил) 425
Аддис-Абеба 304, 306, 307
Аден 301, 308
Аденский зал. 302, 304, 309, 314
Адиге, дол. 181
Адийская провинция 625
Аднет 177
Адэр, м. 634
Азербайджан 366, 373, 375, 676
Айдахо 594, 596
Акаба, зал. 293
Акарнаника, г. 202, 204
Акве-Фредде 181
Аквитания 60, 227
Аквитанский бас. 47, 60, 228
Акдаг, хр. 349, 350
Аконкагуа 623
Алабама 612
Алава, провинция 237
Алазанская депрессия 373
Алазейское плоскогорье 548—554, **558**, **559**
Алайу 314
Алам-Асвад, хр. 301
Аларм, р. 386
Албания 199—203
Алдан, р. 550, 552, 554
Алданский щит 557
Алеутская дуга 575
Алеутские о-ва 578
Алжир 257, 258, 261—265, 271—274, **277**, 281, 282, 320, 684, 686
Аликанте 248, 249
Али-Сабиет 308
Аллер 138
Алогомандра 204
Алушта 357
Ал-Хиллс 314
Альберта 583, 586
Альб Франконский 91, 95, 110, 111, 115—117, 125, 126, 134, 135, 150
— Швабский 110—117, 123—136, 150, **165**
Альгарва 241—245
Альма, р. 357
Альпийско-Средиземноморская провинция 172, 174, 175
Альпы, г. 47, 86, 90, 91, 152, 161, 163, **181**, 248, 673, 677, 678, 684
— Австрийские 165
— Австро-Баварские 160
— Апуанские 219, 224
— Баварские 165
— Брентские 179
— Венецианские 180
— Верхние, деп. 162
— Восточные 159, 160, 166, 167, 170—**176**
— Высокие 179
— Высокие Известняковые 158, 159, **162**
— Динарские 159, 179, 677
— Доломитовые 165, 179, 182
— Дофине 152
— Западные 158
— Известняковые 166
— Итальянские 158
— Лессинские 180
— Лигурийские 159
— Ломбардские 183
— Мехтальские 162
— Нижние 152, 153
— Приморские 152—156
— Северные Известняковые 165, **167**
— Северо-Восточные 166, 175, 179

Альпы Трансильванские 185
— Триентинские 179
— Французские 141, 158, 162, 163, 165, 170
— Фрибургские 163, 164
— Центральные 158—160, 167
— Швейцарские 141, 158, 160—165
— Юдикарские 179
— Южные 165, 179—182, 267, 467, 473, 630
— Юлийские 179
Аляска 521, 552, 567, 573—582, 674, 679, 681—683
Аляскинский хр. 575, 578
Амадия 393
Амазонка, р. 620
Амасра 352
Амасья 349
Амб 411
Американский прогиб 669
Ампасиндава 343
Амран 301
Аму-Дарья, р. 420
Амур, р. 545, 548
Амхерст 438
Анабар, р. 542, 552, 574
Анабарский щит 557
Анадырь, р. 555, 559
Анатолия 191, 199, 200, 347—351, 362, 677, 678
Ангара, р. 540
Ангарида 537, 538
Андалузия 14, 235, 248, 256
Андёя. о-ва 527
Андраномантси 341, 342
Анды, г. 620—625, 632, 634, 676, 680, 681
Анже 61
Анказоабо 340, 341
Анкара 348—352
Анкона, провинция 222
Аннеси, оз. 91
Аноле-Исса 319, 321
Анталья (Андалия), зал. 347
Антарктида 467, 634, 636, 637
Антиатлас 347
Антиливан 294, 296
Анцалава 339, 340
Апеннины 159, 197, 218, 222, 677
— Известняковые 219
— Лигурийские 220, 224
— Северные 219, 220
— Центральные 218, 219, 223, 224
— Этрусские 220
Апуанский купол 220
Аравийско-Нубийский мас. 286, 293, 301, 303
Аравийско-Сомалийский мас. 286, 303, 314, 321
Аравия 14, 23, 246, 282, 285, 292, 297, 298, 301, 303, 307, 311, 314, 320, 347, 392, 686, 687
Арагон 235, 237—239
Арагонский бас. 230, 231
Арайф-эль-Нага 293
Аракс, р. 367, 384
Арарат, г. 367
Аргентина 622—632, 676
Арголидский зал. 201, 204
Арденно-Эйфельский мас. 47
Ардеш, деп. 77, 78, 81, 82
Арденны, г. 48, 52, 62—75, 138
Ардон, р. 376
Арекипа 631
Аржанс 55
Аризона, штат 588—591, 594
Арканзас 610
Аркани, дол. 420
Армань, р. 549, 550, 554
Армориканский мас. 52
Армянское нагорье 367
Арон, р. 69
Аррабида, хр. 241, 243
Арройо-де-ла-Манга 628
Арройо-Негро 631
Арьеж 227—229
Асса, р. 374
Ассам 413, 437
Астурия 239, 240
Асуан 286, 287
Атака 290
Атлас, г. 257, 259, 28
— Высокий 260—268, 272, 377, 684
— Марокканский 280
— Сахарский 260, 263—265, 272, 273, 276, 684
— Средиземноморский 260
— Средний 260, 263—267, 272
— Телльский 260, 271—273, 279
— Южный 258
Аттика, о-в 200, 201
Аттокский округ 409, 412, 418, 419
Атшабо 315, 317
Аугсбург 112, 165
Ау-Канисфлу 161
Афганистан 396, 399, 414, 415, 420—422
Афганское нагорье 395
Ахталла 363
Ашкрофт 585, 587

Бабар, о-ва **461, 462**
Баб-эль-Мандеб 308
Бавария 14, 96, 110, **135, 136, 172**
Баден 86, 110
Базель 105
Байбурт **349—352, 677**
Байё 52, 57
Байкал, оз. 537, 540
Байкало-Патомское нагорье **557**
Бакбо 454
Баконь, г. 195, 196
Баксана, р. 369
Балаклавская бух. 355, 358
Балатон, оз. 196
Балеарские о-ва 227, 248, 249, 255
Балинген 111, 114
Балканы, г. 191—193, 684
Балкария 373, 375
Баллени, о-в 634
Банатские г. 185, 188—193
Бара, зал. 459
Баронни 153
Барроу 573, 574
Барселона 230, 234
Бартанг, р. 423
Бат 36—39
Батна, округ 277, 278
Бахрейн, о-в 297
Бахтиария 392, 394, 395
Безансон, округ 67, 109, 165
Бейрут 294
Белая, р. 363, 368—374, 551
Белград 192, 677
Беллем 54
Белуджистан 413, 415, 417
Белфорд 35
Бельгард 109
Бельдонн, мас. 158
Бенгальский зал. 437
Бендер-Аббас 397
Бени-Бахдель 277
Бени-Снассен, мас. 262, 279
Берберия 257, 259—262, 272, 273, 282
Бердера 319
Бердянка, р. 530, 535
Береговые хр. 575, 577, 579, 583, 596—598, 601
Березовка, р. 547, 550, 558
Березовский овраг 508
Березовско-Россошинский р-н 560
Берингов прол. 573, 575
Бёркс 32
Беркшир 32
Берлангаш, о-в 241
Бермамыт, г. 369
Бернское нагорье 164
Берриа 77, 78, 180
Бескидская зона 167
Бессен 57
Бетель 149
Бецибока, р. 341, 343
Бзыбь, р. 374
Бигендула 309, 311, 314—317
Биг-Крик 584
Бидассоа, дол. 229
Биенн, оз. 96
Бижгон, р. 371
Бизерта 273
Билефельд 147—150
Бирма 14, 413, 435—438, 455, 687
Блетчли 34
Блумберг 122
Блэк-Хед 30
Блэк-Хилс, г. 583, 590—593
Блэрмор 585
Боденское оз. 161, 165
Бож, г. 91, 92
Боковой хр. 373, 375, 376
Боливия 628
Болль 133
Большая Долина 595
Большая Песчаная пустыня 480
Большое Горькое оз. 290
Большое Нефуа 298
Большой Балхан 379, 380
Большой Кавказ 368, 372—376
Большой Юган, р. 541
Бомбей 400, 403
Бом-ле-Дам 104
Бон, мыс 209
Борнхольм, о-в 485, 486, 490, 496, 497
Босния 198
Бохапча, р. 548, 551, 554
Бразильский щит 620
Брауншвейг 138, 140, 145, 496
Брахмапутра, р. 413
Бревиль-Баван 55
Бремен 138
Бриансон 162, 164
Бридпорт 43
Бринго, округ 481
Британская Колумбия 583—588, 674, 678, 679
Брно 175
Брод-Бенч 30
Брукса, хр. 573
Брум, округ 452, 478, 480
Брюниг, 161
Буган-чай, р. 372
Бу-Дахар 267

Бужи, округ 277, 278
Букингэмшир 33
Буковина 185, 190, 191
Булонне 48, 51, 52, 54, 69
Бунда-Зиада 314
Бургленгенфельд 127
Бургос, провинция 231—239
Бургундия 71, 73
Бурея, р. 545, 548, 549, 553
Бурже, оз. 94
Бурмайа 320
Бурра, п-ов 206
Бурса (Бруза) 351, 352
Буртон-Бардсток 58
Буру, о-в 452, 456—459, 676
Буск 501
Бу-Талеб 273, 275
Бутан 434
Бухара 366, 422
Бучеджи, г. 189, 197
Буюнда 551
Бхот-Махалс 430
Бхудж 403
Бюжи 98, 100
Бюи 106

Вагур, антиклиналь 403
Ваджир 320
Вади-Айун-Муса 294
Вади-Араба 285, 288
Вади-Зераиб 286
Вади-Зерка 294
Вади-Кена 285, 286
Вади-Раман 293
Вади-Хальфа 287
Вади-Хатира 293
Вади-Хесбан 294
Вазиристан 417
Вай-Гало 448, 458
Вайнберг 126
Вайоминг, штат 334, 575, 589—594
Вайсенштейн 103
Валака, р. 307
Валанс 75
Валашская равнина 185, 191
Вале 162
Валеа-Лупулуи 188
Валенсия 230—234
Ванденесс 69
Вандея, деп. 61
Ванкувер, о-в 583—588
Вар, деп. 155, 156
Варшава 486, 497, 503
Васт 51
Вашингтон, штат 576, 595
Веби, р. 316
Веби Шебели, р. 315
Вевр 63, 66, 67
Везер, р. 138, 140
Везерские горы 140, 145
Везле 69
Вейл-оф-Уордур 28
Великие Равнины 575, 589
Вельд 48
Велюнь 497, 501
Вена 165, 171, 172
Венесуэла 618, 623, 624, 632
Венеция 179
Венский бас. 165, 167
Вента, р. 486, 493, 494
Веракрус, штат 603, 609
Верден 65
Вермильон-Клиффс 589
Верона 180, 181
Верхоянский хр. 543, 547, 550, 557—559
Верхоянско-Колымский край 553
Ветлянка, р. 530
Виваре 47
Виктория 483, 484
Вилига 547—550
Виллань, возвышен. 196
Виллафранка 212
Виллервиль 52, 55
Вилюй, р. 543, 544, 547
Вилюйская впадина 557, 559
Вимрё 48
Виндар, р. 416
Висла, р. 485, 497, 498
Витим, р. 540
Вихенгебирге 140, 145
Внутренние Гебриды 39
Во, кантон 100
Вогезы, деп. 47, 63, 67, 73, 86
Войник 198
Воконтская впадина 152
Волга, р. 505, 509, 512—520, 530, 535
Воллун, оз. 483
Восточная Сьерра-Мадре, г. 605, 607
Восточный, о-в 190
Врангеля, о-в 552
Вроцлавк 497
Вудхем 34
Вуттон-Бассетт 30
Вюртемберг 110, 137

Габес 259, 281, 282
Гавр 53
Гаити 618
Галати 216
Ганаме 316, 317

Ганг, р. 400, 413, 429, 435, 437
Гандак, р. 434
Ганновер 131, 138, 140, 143, 147, 149, 496
Гап 153, 155
Гар, деп. 76, 82, 85
Гарда, оз. 179—182
Гармиш-Партенкирхен 178
Гаронна, р. 226
Гаррисон, оз. 583, 585, 674, 679
Гар-Рубан, округ 260, 271—274, 277—280, 283
Гарсова 193
Гархвал 429
Гарц, мас. 138, 140, 151
Гауенштейн 103
Гвадалквивир, р. 248, 249
Гвардафуй, м. 304, 314
Гватемала 609
Гебридские о-ва 36, 44, 46
Гейдельберг 134, 135
Гейхинген 122
Гелвинк, зал. 468
Гельма 280
Гемлик 352
Географического Общества, о-в 567
Герас, дол. 386, 389
Герат 399
Геріруд 399
Герреро, штат 604, 608
Герцин 148
Гесперийские горы 230
Гибралтар 253—255
Гиер, г. 206
Гижига, р. 548, 550, 554
Гималаи, г. 14, 400, 413, 417—419, 423, 426, 437, 454
— Внешние 429
— Восточные 413
— Северо-Западные 418
Гинген 128
Гиндукуш, г. 397, 399, 413, 420
Гиссарский хр. 422, 423
Гиюмал 428
Главный Кавказский хр. 373—375
Гларус 160, 161
Глеморган 45, 46
Глен-Каньон 589
Глочестершир 46
Гоби, пустыня 583
Гозау 175
Гоконуи, г. 473, 478
Голландия 138, 487
Голубой Нил, р. 306, 307
Гондурас 609, 610
Гонконг 452—454
Горн, м. 620, 653
Городище, дер. 535
Горький 513
Госхейм 131
Гранд-Шартрёз, мас. 90—92
Грей 397
Гренландия 526, 565—571
Гренобль 86, 90, 92, 152—154
Греция 199—203
Гри-Не 48
Грузинская ССР 359, 363, 364, 372, 377, 378, 674
Груибинген 128
Гукера, о-в 521
Гуниб 373
Гунма, префектура 447
Гун-Ниен 454
Гуэ 454
Гюмюшане 352

Дава, р. 318—320
Дагани 309—311
Дагестан 359—361, 365, 372—376
Дагомея 258
Даката, р. 316
Далмация 14, 197—199
Дальний Восток 548, 552, 553
Дамаск 294
Данакильский горст 304, 305
Дандри-Хилл 40
Дания 486, 491, 492, 495—497
Данкалия 308
Дарваз 423
Дарджилинг 435
Дарпирский р-н 555
Дарфур 287
Дейстер, г. 140, 143, 144
Дели 414
Дерби 478, 480
Дередола 349
Дернтер 150
Джаббок (Яббок) 294, 297
Джаджи-Руд, р. 385
Джайсалмер 410—413
Джамби 455
Джаспер 587
Джебель-Айяши 268
Джебель-Ансария, хр. 294
Джебель-Ареко 270
Джебель-Ашкель, г. 273
Джебель-Бен-Сайдан 276
Джебель-Гара 353
Джебель-Загуан, г. 273—277
Джебель-Магара 289—294, 298
Джебель-Надор, мас. 274, 275, 280

Джебель-Надор, округ 276, 279
Джебель-Нара, г. 78, 273, 281
Джебель-Секик 277
Джебель-Тих 290
Джебель-Тувайк 23, 297, 298, 301, 311
Джебель-Ум-Мафрут, купол 291
Джебель-Хамайр 291
Джебель-Шенуа 274
Джебель-Эгма 290
Джелам 418
Джемс-Росс, о-в 634
Дженнингс 397
Джералдтон 479—482
Джефри 461
Джибути 308, 309
Джовиколь 286
Джомолунгма, г. 435
Джуба, р. 304, 305, 312, 315, 318—320
Джубаленд 318, 321, 343
Джукар 388
Джулиано 211
Джульфа, ущ. 367, 384, 389
Джумара 408
Джурджура, г. 273, 274, 279, 280
Дзирульский мас. 361, 376, 378
Ди, р. 154
Див, р. 52, 55
Дидимту-Хилл 320
Дижон 65—67
Динарские хр. 197—201
Динь 153—157
Диредава 315, 317
Дискайя 352
Диуа 153
Днепровско-Донецкая впадина 529
Добруджа 191—195
Довиль 52
Догани 302
Догоу 315—317
Долина аммонитов 452
Домпсеврэн 64
Дон, р. 505
Донец, р. 505
Донецкий бас. 366, 505—508, 528, 529, 550, 684
Дорсет 25—29, 32—34, 37, 39—45, 515
Дофар 301, 303
Дофине 153, 160
Драконовы г. 344
Дрезден 145, 146
Дром, дол. 154
Ду, деп. 62, 104, 108
Ду, р. 63, 96
Дунай, р. 110, 112, 115, 167, 186, 188, 191—193, 196
Дуранго 603, 605, 606, 608
Дюко, о-в 473
Дюнтелан 107
Дюранс, р. 152

Евфрат, р. 285, 297
Енисей, р. 537, 542

Железные ворота 186, 188, 191
Женева 89, 91, 109, 163
Жиронда 153
Жозе 55

Забайкалье 539, 544, 545, 548—550, 687
Заволжская степь 509
Загрос, г. 349, 391, 394, 396, 397, 414, 673, 676
Закавказье 368
Закарпатская впадина 178
Закаспий 505, 511
Закхо 393
Зальцбург 177
Зальцгиттер 140
Зальцкаммергут 175
Западная Австралия 447, 478, 481, 686, 687
Западная Внутренняя область 577, 588, 593, 594, 669, 680, 681, 685—687
Западная Сьерра-Мадре 601
Западно-Сибирская низменность 534
Зарайск 515
Зардех-Кух, г. 395
Зарненское оз. 162
Зекка, мас. 262
Зеландия, о-в 486
Земля Александра I 634, 637
Земля Виктории 634
Земля Грейама 634—636
Земля Дампира 478, 480
Земля Джемсона 567—571
Земля Короля Карла 522—527
Земля Ливерпуль 567, 571, 572
Земля Милна 526, 567—571
Земля Мэри Бёрд 634
Земля Франца-Иосифа 505, 521, 523, 527, 573
Зенде 131, 149
Зерка (Вади-Хуни) 294
Зероун 270
Златибор, г. 198
Золотурн, кантон 103
Зольнхофен 117
Зырянская депрессия 543
Зюнтель, г. 140, 143

Иберийские г. 230, 231, 238, 239, 249
Ивенлодская дол. 39

Ивиса, о-в 255, 256
Идальго 603, 609
Ижма, р. 519
Изер, р. 92
Измит 352
Изюм 505
Илек, р. 509, 511, 515, 529, 534, 535
Инаксессибл, бухта 473
Ингур, р. 373
Инд, р. 403, 411, 417, 418
Индерские горы 509
Индигирка р. 548—555, 558
Индигирско-Колымский мас. 548, 552—560
Индонезия 14, 447, 448, 452, 454, 456, 471, 475, 477, 676, 686
Иничи, г. 212
Иновроцлав 492, 494, 495
Интерлакен 161
Иньяли, р. 552
Ионические о-ва 199, 202—204
Иордан, р. 285, 293
Иордания 45, 46, 289
Иравади, р. 413, 437
Ирано-Афганское нагорье 399
Иркутск 540
Ирсон 73
Исмаилия 290
Испанская Месета, г. 230, 248, 255
Истранджа, г. 190, 192
Истрия, п-ов 197
Исфахан 397
Ис-фьорд 525, 527
Ит, г. 140
Итака, о-в 202, 204

Йезд 398
Йеллоустонский национальный парк 593
Йемен 288, 297, 301, 303
Йонна, деп. 69
Йонна, р. 63
Йоркшир 20, 25, 27, 30—36, 39—45, 521

Кабилия 260
Кабрера, о-в 255, 256
Кабул 399
Кавказ 13, 353, 356—365, 372, 385, 550, 673, 678, 682, 687
Кадис 248
Казахское нагорье 541
Казбек, г. 359
Каир 285
Кайруан 273, 281
Калабрийский мас. 218
Калабрия 217, 218
Калав 438
Калала, плато 288, 289
Каламос, о-в 202, 204, 205
Калат 415
Калимантан (Борнео) 452—456, 461
Калининград 492
Калифорнийский зал. 575, 601
Калифорнийский п-ов 557, 575, 576
Калифорния 595—599, 605, 674
Калиш 497, 500
Калн 32
Кальвадос, деп. 52
Камень Поморски 486
Камерино 222
Кампадзонг 434
Камчатка 439, 558, 559
Кан 56
Канада 575, 577, 581—588, 679—683, 687
Канадский береговой хр. 679
Канджал, г. 369
Канин, п-ов 520
Канн 152
Кантабрийские горы 230, 239
Кантабрия 233, 240
Канченджанга 435
Караколес 623, 628, 629, 631
Каракорум, г. 413, 417, 420—426
Карачи 403, 415
Карибский хр. 618
Кария 200
Карлсберг-фьорд 567
Карпаты, г. 162, 168—177, 185, 193, 485, 497, 498
— Внутренние 168
— Восточные 167, 175, 178, 185, 186, 190
— Западные 168, 497
— Северные 165, 167
— Северо-Восточные 177
— Северо-Западные 166, 167
— Юго-Восточные 178
— Южные 185, 186, 188—191
Каррион 236
Карстенс-Топен 469
Каспийская впадина 541
Кастеллан 155
Каталония 230, 231, 237
Каталонский береговой хр. 231
Катролские холмы 403
Каттегат 486, 490
Катхиавар, п-ов 410
Кахвиа, гавань 473, 475—478
Кахетский хр. 373
Кач 316, 319, 321, 323, 325, 328, 332, 333, 336, 340, 341, 362, 402—416, 419, 428, 429, 448, 687
Кашмир 413

Кашпировка 513, 514, 516, 534, 535
Каябаши 351
Ква-Диквазо 330, 340
Кветта 415
Квинсленд 483, 484, 676
Кедон, р. 555, 559
Кекчаки, дол. 421
Келат 416, 417
Келлуэйз 20
Келхейм 172
Кембридж 32
Кения 317—327
Кент 34
Кермадек, г. 467
Керман 397—399
Керманшах 391—394
Кесикташ (Кессик-таш) 349, 350
Кеув 460, 461
Кефаллиния, о-в 202, 204, 205
Кидугалло 331
Кии, п-ов 448
Киклады, о-ва 200, 201
Кикунди, р. 332
Киламбия 340
Кильтеберикум 230, 231
Кимеридж 29, 30, 526
Киогар, обл. 430, 431
Киогар, хр. 430—433
Кипр, о-в 201, 348, 349, 353
Кирения, г. 353
Киртхар, хр. 397, 417
Китаками, мас. 450, 451
Клаверинг, о-в 565, 566
Клайпеда 486, 492, 495
Кламси, деп. 69
Клентнитц 171
Клеттгау 110, 131
Клюз-де-Шай 91, 92, 94
Кляп-де-Люк 154
Кодиак, о-в 574
Коимбра 241, 246
Колорадо, штат 575, 591, 593
Колумбия 623, 624, 632
Кольдевей, о-в 565, 572
Колыма, р. 539, 543, 547—554, 558
Комо, оз. 179
Кони, п-ов 548
Константина, деп. 278—281
Константина-Бонская, обл. 273
Константина-Нара, деп. 273
Копет-Даг 379
Корея 440, 441, 444, 446
Коркодон, р. 550, 551, 555, 558
Короа-Момбаса, г. 323
Королевы Шарлотты, о-ва 583, 585—587
Короска 286
Корсика 159, 206, 207, 225
Корте 225
Корфу, о-в 202—204
Кос, плоскогорье 75, 77, 85
Коссеир 287
Кострома 514
Кот-д'Ор, г. 65, 73, 75
Котельный, о-в 547
Котсуолд 23, 25, 27, 35—37, 39—43, 684
Коухай, м. 476
Кохат 417
Краков 170, 485, 497, 498, 501—504
Кременец, г. 507
Крепость, м. 525, 527
Крит, о-в 200, 201
Крозетты 102
Кромержиж 167, 174, 175
Крым 13, 353—360, 550, 673, 676—678, 682, 683, 685
Крюссоль 77—85, 100, 152, 163, 387
Куалака 608
Куанг-Нам 454
Куба 614—618, 680
Кубань 359, 361, 363, 364, 369, 370
Кувейт 297
Кугитангтау, хр. 423
Кудзурю, р. 447
Кука, зал. 578—582
Кукатта 319
Кулар, хр. 547
Кули 361, 362
Кун, о-в 568, 569
Куньлунь 413, 424, 425
Кура, р. 359, 363
Курдистан 297, 391, 394
Курильские о-ва 439
Курия-Мурия, о-ва 303
Кухе-Делу 392
Кухе-Сурвех, антиклиналь 394
Кхера, холм 409, 411
Кэптэн-Кинг 476
Кюсю, о-в 439, 448

Лаба, р. 371
Лаберджощ, оз. 578
Ла-Бюис 91
Ла-Верпьер, 108
Ла-Вульт 80, 81
Ла-Льежетт 51
Ламорисьер 273, 274
Лангедок 47, 76, 78
Лангенбрюкен 134, 135
Лангр, плато 62, 73
Лангрюн 52

Лансдаун 37, 38
Лаптал 428
Ларзак 83
Ла-Рошель, г. 60
Ла-Рошетт 48
Лас-Бела 415, 416
Лас-Вегас 588
Лас-Куэвас 606
Ла-Серр, г. 86
Латакия 294
Латвия 486, 493
Лаутлинген 124, 126
Лауфен 126
Ла-Фосиль 101, 104
Левкас, о-в 202, 204
Легреп, антиклиналь 86
Лез-Эшель 91, 92
Лена, р. 537, 538, 542—544, 547, 552—555, 559
Ленско-Вилюйская впадина 547, 559
Ленско-Хатангский прогиб 557
Ле-Пузен 173
Лерида, провинция 228, 229
Леррах 106
Лесли, м. 567
Лехштедт 146
Лечхум 376, 377
Ле-Шевалон 92
Ливан 289, 291, 294—297, 328
Ливанский хр. 307
Ливийская пустыня 285—288
Ливия 257, 281, 282
Лидзбарк 485, 492, 493
Лидия 200
Лизберг 101
Лизье 54
Лиллуэт 584
Линдеманс-фьорд 568
Линкольншир 25, 27, 29, 30, 42, 45, 46, 513
Лион 75, 77
Лион-сюр-Мер 52, 55
Лиссабон 240
Литва 486, 487, 492, 493
Логан, г. 575
Логроньо, провинция 233
Лозон, перев. 162
Локский мас. 378, 379
Ломбардия 165, 179
Лонгтаун-Ридж 599
Лотарингия 68—74
Лофотенские о-ва 527
Лохен 114, 122, 123, 126
Луара, р. 60, 63, 74
Луг 318, 319
Лугано, оз. 165
Луизиана 610, 613
Лукка 212, 213
Лукув 486, 503
Луцзян, р. 435
Лхаса 434
Лыса-Гура 497, 498, 500, 503, 504
Люксембург 48, 62, 72—75
Люр, г. 153
Люсон 61
Люцерн 158, 162
Ляпин, р. 521, 541

Магура, г. 167
Мадагаскар, о-в 246, 313, 319, 320, 336—344, 406, 409, 687
Маддо-Эрри 319
Мадоние, г. 211
Мадрас 400
Мазар-Дрик 415
Май 52, 59
Май-сюр-Орн 559
Макензи, р. 573
Мак-Кинли, г. 575
Маконне 47, 75, 81, 84, 85, 106
Макран 396, 415
Максхютте 127
Макуори, о-в 634
Малага 250
Малайя 455
Малая Азия 285, 347, 349
Малка, р. 368—371
Малла-Джохар 430
Малон, г. 610, 612
Мальорка, о-в, 255, 256
Малый Кавказ 356, 359, 364—367, 378, 379, 676, 677
Мангоки 341
Манголи, о-в 457
Мангышлак, п-ов 366, 379, 380, 505
Мандава, р. 332, 333, 341
Мандалай 437
Манитоба 583, 586
Мансур 318
Маорийская провинция 653
Маранду, р. 334
Маренн 60
Маркет-Рейзен 30
Марморошский мас. 178
Марокко 257—264, 267, 271, 275, 278—280, 677, 684
Марракеш 262, 263
Марри, г. 416
Марсель 152
Масапиль 604
Массауна 304, 308

Мастунг 417
Матагоу 319
Матануска, р. 582
Матули 331
Матумби (Мтумбеи), плато 334
Маунт-Джура 599, 600
Маунт-Флор 634
Маунт-Хилл 480, 484
Махокондо, р. 332—334, 336
Мбемкуру, р. 334
Мджара 270
Мегономский п-ов 358
Меденин 281
Мёз, деп. 64, 71
Мёза (Мааса), р. 63
Мекленбург 496
Мекнес 268—271
Меконг, р. 413
Мексика 601—609, 625, 626, 653, 675
Мексиканский зал. 588, 601—605, 618, 680
Меловые холмы 48
Мелтон 30
Мендипские холмы 26, 39, 40
Мендоса 625—631
Менорка, о-в 255, 256
Ментона 154
Мёнх, хр. 163
Мерагалле 309
Мергуиский округ 438
Мерзифон 349, 351
Мерт 73, 75
Мертвое море 293
Мессина, провинция 216
Мессинский пролив 209, 217
Метцинген 131
Мефа, дер. 459
Мечек, г. 195, 196
Мешхед 385, 391, 399
Мидельта 266, 684
Милло 83
Мингрелия 377
Миндоро, о-в 463
Минилья, р. 482
Минчинхэмптон 35, 37
Мисол, о-в 456, 457, 676
Мияги, префектура 450
Мкузи 328
Мкулумузи, р. 328—331
Мневники 514
Мове-Па 55
Могильный овраг 507
Мод, о-в 586
Мозамбик 321
Мозель, деп. 71, 73, 75
Молога, р. 514, 517
Момбаса 313, 320—326
Монбельяр 98
Монблан, масс. 158, 159
Мон-Ванту 153
Мон-Вуарон 163
Монголия 539
Мон-де-Букар 48
Мондегу, м. 245
Мон-Дор 75, 83—85
Мон-дю-Ша 104
Мон-Салев, г. 89, 91, 94, 97, 98
Монтальбан 230
Монтана, штат 589—594
Монте-Бонифато 211—214
Монте-Гаргано 218
Монте-Джудика 215
Монте-Домеро, г. 183
Монте-Иничи 210, 213—215
Монте-Казале 217
Монте-Кальви 224
Монте-Катрия 219, 221, 224
Монте-Сан-Джиульяно 216
Монте-Серра 222
Монте-Четона 224
Монте-Эриче 216
Монтифунто, хр. 243, 444
Монтрёй-Белле 61
Мор, г. 206
Морава, р. 167, 171, 191
Моравия 168, 174
Морван, мас. 45, 70, 75
Море Лаптевых 555
Моркль 162
Морогоро 327—331
Морро-де-Арика 629
Москва 512—514, 517
Мосул 393
Мраморное море 351, 352
Мтару, холм 328
Мукалла 301—303, 314
Муктинат 434
Мышкино 517
Мюнстерский бас. 140
Мюррен 165
Мячково 512, 517

Нав 80, 81
Нагато, п-в 441, 444
Найбанд 399
Найлсворт 37
Нальчик 361
Нар-Ибрагим, ущ. 297
Нарын 420
Нар-эс-Зерка, р. 293
Натрани, р. 416

Национальный парк Зайон 589
На-Чам 454
Наяхан, р. 551
Невада, штат 588—590, 594—597, 600
Невер 69
Невшательское оз. 96
Неггет, м. 475—477
Неджд 285
Нейбург 95, 115, 172
Нейлс-Клиффс, ущ. 567
Нейфа 302
Неккер 110
Неман, р. 498
Немур 277
Непал 433, 434
Нера 552
Неукен 623, 626—632
Нёшато 68
Ниволе 92
Нигерия 258
Нигранда 493, 495
Нидерфеллабрунн 167, 171
Нижний Виваре 76, 85
Нижнюв 498
Нижняя Калифорния, о-в 596, 601
Нижняя Саксония 24, 138, 143, 150, 487
Нижняя Шаранта, деп. 60
Никольсбург 171
Нил, р. 288, 290
Нити, обл. 426, 427, 430
Ницца 152, 154
Новая Гвинея 454, 456, 467—470, 475, 686
Новая Зеландия 20, 452, 467, 470—478, 634, 653, 676, 682, 686
Новая Земля 521, 523
Новая Каледония 452, 467, 470—475, 478, 686
Новая Шотландия 612
Новосибирские о-ва 543, 552, 560
Новоселица 178
Новоселка 512, 517, 518
Новый Южный Уэльс 484, 676
Новы-Тарг 170
Нордбрук 521
Нормандия 51—53, 56, 60, 82
Носи-Бе, провинция 343
Нотс 32
Ноттингемшир 46
Нуаре 92
Нубия 258, 285, 286
Нунен, р. 471
Нурра 206
Нчиа, р. 333
Ньевр, деп. 62, 65, 69, 71
Нью-Мексико, штат 591, 610

Оахака, штат 604, 608, 610
Оби, о-в 456
Обь, р. 521, 528, 533, 538, 539, 542
Овьедо, провинция 239
Огненная Земля 634, 635
Одра, р. 486, 496, 497
Окленд 473, 476, 477
Окриб 376, 377
Оксон 32
Оксфорд 20, 27—29, 32—35
Оксфордшир 26, 27, 34—40
Ола, р. 549, 555
Оленек, р. 546, 547
Олой, р. 549
Оломоуц 175
Ольтен 103, 104
Ольчан, р. 552
Оман 285, 286, 352, 395, 396, 415
Оманские горы 395
Омолон, р. 548—551, 554, 555
Омолоно-Коркодонский мас. 557, 558, 560
Опорто 240
Оптевоз, каменоломня 100
Ордос 537
Орегон, штат 576, 595—600, 674, 678
Оренбургская обл. 509, 511, 515
Орес, г. 273
Ормузский прол. 397
Орн, деп. 52—55
Орск 509, 541
Орулган, хр. 547, 552
Оснабрюк 138
Оснинг 140, 149
Отаго 477
Оуэн-Стэнли, хр. 467
Оштен, г. 373

Палатинат 125, 126
Палаццо-Адриано 211
Паленсия, провинция 231, 239
Палермо, провинция 209—211, 215, 217
Палестина 285, 289, 291, 293, 297, 311
Памир, г. 413, 420—423
Пангани, р. 328
Панто, кратер 204
Парана, р. 620, 633
Пардех-Мах 388
Парень, р. 551
Парижский бас. 47, 49, 52, 60—75, 81, 89, 102—104, 109
Пассау 112
Патагония 622, 623, 630—632, 635, 676, 680
Пекос 610
Пелагония 200, 201
Пелопоннес 190, 199, 200

Пелур 387
Пельву, мас. 158
Пендамбили 330, 331
Пенджаб 409, 411
Пенжина, р. 551, 558, 559
Пенжинская губа 554, 557
Пениш 246
Пергола 224
Передовой хр. 368, 371
Персидский зал. 285, 297, 303, 395
Перт 480
Перу 622—624, 629—632, 676
Перуджа 221, 222
Перчем, г. 355
Першани, г. 190, 191
Петерборо 34, 35
Петерсграт 164
Печ 196
Печора, р. 519, 520
Пик-Сен-Лу 80, 81
Пикун-Леуфу, антиклиналь 628
Пилица, р. 497
Пинар-дель-Рио 614
Пинд, г. 199, 201
Пиренеи, г. 47, 226—230, 677
— Леридские 228
Пиренейский п-ов 226, 232, 240, 248
Планерское 358
Плинсбах, дер. 133
По, р. 159
Подмосковный бас. 510—514, 532, 534
Познань 492, 504
Пойа, р. 471
Полоусный хр. 552, 559
Поморье 485, 486, 491—496
Понтарлье 102
Попеляны 486, 493, 494
Порали, р. 416
Поррантрюи 106, 108
Порта Вестфалика 140
Порт-ан-Бессен 52, 56, 57
Порт-де-Франс 154
Портленд 28
Портсдаун, скважина 25
Потвар, плато 418
Предальпы 158—165
Предриф 264, 268, 270
Прива 83, 85
Приверхоянье 548, 550, 553
Принс-Патрик, о-в 572
Припять 498
Прованс 82, 153—160, 206
Пуату 60
Пуатье 60
Пуент-оз-Уа 48
Пузэн 79
Пурбек 28—30
Пуэбла, штат 603, 609
Пьедра-Пинтада 632
Пышма, р. 519
Пюэн, о-в 471

Равар 397—399
Рагуза, плато 209
Раджпутанская 410
Раклавица 501
Раму 319
Ранден 96, 101, 110, 125
Ранн 403
Расей, о-в 43
Рассоха, р. 549, 550, 554, 559
Рас-Хантара 314
Рас-эль-Абд 288, 289
Рахов 178
Рача 363, 376, 377
Регенсбург 126
Рейн, р. 70, 75, 106, 110, 134, 158, 161, 165
Рейнбоу-Арч 589
Рейнские сланцевые горы 112, 138, 140
Рексене 349
Рекюль 98
Ретикон, хр. 158, 159
Рибадеселья 239
Ривера-ди-Понепте 152
Ривьера 154, 158
Рикудзэн, провинция 440, 450, 676
Рингстед-Бей 30
Рис, кратер 110
Рогозник 170
Родос, о-в 199, 201, 204
Рокка-Бузумбра 210
Рокка-де-Парра 214
Рокка-Палумба 215
Рона, р. 47, 75—79, 85—89, 152, 153
Росток 496
Роти, о-в 457—462
Рочча-Росса 216
Руб-эль-Хали, пустыня 285, 286, 298, 395
Руву, р. 327
Рудольф, оз. 304
Рукар 188
Русская платформа 360, 368, 528, 534, 672
Русская равнина 512
Руфиджи, р. 327
Рыбинск 517
Рюкю, о-в 439
Рязанская обл. 511, 517, 518, 533

Саггардак 423
Садани 328, 331

Садон 374
Саду, р. 241
Сайгон 454
Сайда 262, 277, 279
Сакава 448
Сакатекас 607
Салаграми, р. 434
Салгир, дол. 358
Саленс 103, 108
Салуэн, р. 413, 435, 437
Саманский хр. 417, 418
Самарская Лука 512, 519
Самбас 456
Сам-Нёа 455
Самоа, о-в 467, 468
Сана 301
Сан-Виджилио 182
Сан-Висенти, м. 241
Сан-Кантэн 108
Сан-Педро-дель-Гальо 604, 607
Сан-Педро-де-Муэль 247
Сан-Ремо 152, 153
Сантандер 230—233, 237, 239
Сан-Франциско 598
Саравак, р. 454, 456
Сарагула 511
Сараево 198
Саратов 505, 515
Саргас 397
Сардиния 206—208, 218
Саркезар 411
Сарта, деп. 52, 55
Саудовская Аравия 297, 298
Саукин 307
Саут-Кейв 522
Сахара, плато 255—262, 273, 277, 284
Сахенд, г. 384
Свалявская зона 178
Свиница 188, 193, 197
Св. Вольфганга, оз. 178
Св. Ильи, хр. 575
Севастополь 357
Севенны, г. 75, 80, 83
Северная Каролина, штат 614
Северная Сосьва, р. 533
Северные Шанские княжества 436
Северный мыс 467
Северный остров 467, 473—476
Северный хребет 618, 619
Североабиссинское плато 306
Северогерманская равнина 138
Североевропейская равнина 486
Северо-Западный м. 481, 482
Северо-Осетия 372—375
Сеймур, о-в 636
Сеймчан, р. 549, 554
Семюр 73, 74
Сена, р. 52, 53, 63
Сен-Бенен-д'Ази 69
Сен-Бре 82
Сен-Готье 69
Сен-Конкор 91, 94—97, 172, 173
Сент-Андре, м. 308, 343
Сент-Винсент, зал. 471
Сепик, р. 470
Серам, о-в 457
Сервигон, м. 239
Сергач 518
Серра-Жерал 677
Серро-Пучен 630
Сесар, дол. 624
Сетиф, округ 273
Сетте-Комуни 181
Сибирь 538, 539, 541, 543, 553, 571, 574, 670
Сиги, холмы 333
Сидзукава, зал. 450
Сидра, зал. 257, 259
Сиена, провинция 224
Сикким 434
Сикоку, о-в 439, 448
Симон 604, 605
Синайский п-ов 285, 288, 290, 297, 298, 311, 347
Сингапур 455
Синд 32
Синтра 241
Сирийская пустыня 285, 298
Сирия 16, 285, 289, 293—297, 307, 308, 311, 328, 347
Систерон 153, 154
Ситанпики, р. 343
Сихотэ-Алинь, хр. 546, 676
Сицилия 181, 206—218, 252, 255, 677
Скагеррак 486, 490
Скай, о-в 46
Скайдгет, прол. 586
Скалистые горы 575—579, 583, 588, 590, 593, 601, 680—682
Скарборо 39
Скорсби, зал. 565, 567
Словения 179
Смоленск 505
Сноу-Хилл, о-в 636
Сокотра, о-в 303, 314
Соломоновы о-ва 468
Соль-Илецк 529
Соляной кряж 411—418
Сома, обл. 451
Сомали 318
Сомалиленд 303, 304, 321

Сомерсет 35—40, 45
Сона, р. 63, 75, 86
Сонора, штат 601, 602
Сория, провинция 233
Сосьва, р. 521, 541
София 192
Специя 224
Спити 115, 426—430
Средняя Англия 25, 27, 42, 43
Сталинград 509
Стара-Планина 191—193
Стевортби 34
Стормберг 677
Страттон 30
Страуд 39
Стрикленд, р. 468
Стюарт, м. 567, 571
Сугано-Дигорский хр. 376
Сугой, р. 548
Судак 355
Судан 307
Судетские горы 497
Суиндон 27—29
Сула, о-ва 448, 456—461
Сулавеси (Целебес), о-в 452, 457, 458
Сулеймановы горы 417
Суматра, о-в 452—455
Сумбатуль 362
Сухая Песчанка, р. 530
Суэцкий зал. 288—290
Сьерра-де-Лос-Органос 614, 616
Сьерра-Невада 250, 575, 595—601, 678, 679
Сьерра-Палерма 238
Сызрань 535
Сюлли, карьер 57

Табас 397, 399
Тавр, г. 347, 353
Таг-Фидаеди 315, 316
Таиланд 454
Тайафтон, оз. 588
Тайвань, о-в 439, 441
Тайгонос, п-ов 551, 554
Тайгоносский мас. 557
Таймыр, о-в 542
Таконда 306
Тал 417, 429
Талан 66
Талиабу, о-в 457—461
Талкитна, г. 582
Тальсит, впадина 266
Танга 313, 327—331
Танганьика 313, 321, 327, 329, 336, 340, 341, 344, 684
Тангила 324
Танымас, р. 423
Таормина 209, 215, 216
Тарим 537
Таррагона, провинция 230, 234—238
Таскан, р. 554, 555
Тасманово море 467
Татры, г. 168, 175, 176
Тахтаяма 551
Тбилиси 363
Тебриз 367
Тевтобургский Лес 140, 143
Тегеран 385—391
Тегол, р. 541
Тежу (Тахо), бас. 240—247
Телль-Атлас 349
Тендагуру 327, 334—336
Тера-Гадх 428
Теруэль, плато 230, 234—238
Терфа 316
Тессин, кантон 204
Тетори, р. 447, 450
Теуантепек 575
Техас 610, 680, 681
Тибет 413, 417, 423, 425, 430, 433—435, 537
Тигр, о. 285, 297
Тигре 304—306
Тидмур-Пойнт 33
Тизимульт 264
Тий 59
Тилтапс-Энд 37
Тиманский кряж 519
Тимор, о-ва 452, 453, 457—462
Тионвиль 74, 75
Тироль 179
Тисса, р. 167, 175, 185
Тлемсен, г. 273, 274, 277
Толька, р. 541
Томара 245
Томашув 487, 500
Том-Пойнт, м. 526
Торрес-Ведрас 241—243
Тоскана 219, 224
Тотара, м. 476, 477
Тоурирт 278, 279
Трансгималаи 413
Трансильвания 190
Трансиордания 293
Транс-Пекос 680
Трапани 209, 210, 216
Тревизо, провинция 183
Трейлл, о-в 567—569
Тремардьер 84
Трепт 100—102, 122
Триан 454, 456
Тринидад 618, 619

Триполи 281, 294
Триполитания 281
Трувиль 52, 54
Туапсе 361, 373
Туар 62
Туаркыр 366, 379, 380
Тувайкский зал. 321
Туг-Терфа 315
Туджан 281
Туиссит 277
Тулон 152, 157
Туль, округ 66
Тунис 209, 257—260, 271—283, 687
Турга, р. 540
Тур-д'Аи 165
Турнемир, округ 83
Турция 348
Тызыл, р. 369
Тэд 318, 319

Уайт-Клиффс 589
Уайтсейл, оз. 587
Уами, р. 328, 330
Уарсенис 273
Уганда 325
Уджда 260, 271, 278, 279
Уилтшир 30—35
Уинд, р. 593
Уинта, мас. 593
Уитни, г. 575
Уичвудский Лес 35, 36
Ульяновск 510, 513, 515
Уляган 559
Умбрия 204, 219—223
Урал, р. 505, 508—511, 515, 529, 534, 535
Уральск 509
Уральские горы 505, 508—510, 534, 537, 538, 541
Урах 110
Уриротшток 161
Урмия (Резайе), оз. 384—388, 391
Уруп, р. 369—371
Уруроа, м. 478
Урух, р. 375, 376
Усабара 328
Утачан, р. 552
Уэд-Субелла 273
Уэймут 28, 29, 34
Уэстбери 114
Уэстек 603

Файзабад 420
Фаральони, о-в 241
Фарингдон 29
Фарс 303, 394, 395
Фельтре 182
Феодосия 354, 357
Фергана 420, 423
Ферни 584—587
Фёрт, р. 573, 574
Ферьер-ан-Бре 52
Фес 265, 268—271
Фецуан 284
Фиагдон, р. 374—376
Фиалпопо 461
Фигиг 264—268
Филиппвиль 274
Филиппинские о-ва 463
Фирвальдштетское оз. 158—161, 164, 165
Фишт, г. 373
Флай, р. 468, 469
Флора, м. 521, 524
Фолклендские о-ва 635
Фолл-Лайн 328
Фолькзен 144
Фонтасс 78
Форментера, о-в 255
Франкония 115, 119, 122—132
Фрейзер, р. 584
Фрисландия, провинция 138
Фрицбург 163
Фукуока 444
Фукусима, префектура 451
Фурло 222

Хадрамаут 297
Хадспет, округ 610
Хазара 418, 419
Халлейн 177
Хальштадт 177
Ханица 318
Харар, плато 304, 305
Харар, провинция 304, 308, 312, 315—317
Харга 287
Харри-Фьорд 567, 571
Харро-Руфа 315, 317
Хартуелл 29
Харьков 505
Хасиура 451
Хасын, р. 555
Хатанга, р. 542, 547
Хаурартиро 314
Хашм-эль-Калала 288
Хейзелтон 585
Хекинген 131
Хермон, г. 294
Херцнах 102, 103
Хета, дол. 542
Хида, плато 440, 447, 450, 676
Хиджаз 285

Хиелунг 435
Хилденли 30
Хильдесгейм 145, 146
Хирлатц 177
Хихон 239
Ходзь, р. 369
Ходна, г. 273, 275, 280
Ходский перев. 375
Хоенцуг 140
Хоккайдо (Эдзо), о-в 439, 441
Хольцмаден 133
Хоматт 162, 163
Хонсю, о-в 439, 440, 448
Хонштейн 145, 146
Хоп-Бей 634, 635
Хорасан 385, 399
Хорватия 199, 201
Хор-Лангеб 307
Храмский мас. 378, 379
Хсипау 437

Цангпо, р. 434
Царнглафф 486, 490—492
Центральная Меса, плато 601
Центральное Иранское плато 396
Центральный массив 47, 60, 63, 83, 86, 109, 200
Центральный хр. 468, 469
Церам, о-в 452, 453, 457

Чакай-Мелеуэ 628
Чапменс-Пул 29
Чарварские холмы 403
Чаунская губа 558
Чегем, р. 368—376
Челябинск 541
Чемпион-Бей 479, 481
Ченстохов 497, 500—503
Чепон 454
Черек Балкарский, р. 373
Черек Безенгийский, р. 373
Черкессли 352
Черногория 198, 201
Черского хр. 558
Чечено-Ингушская АССР 372, 375
Чешский Лес 110, 112, 138, 160, 166, 177, 179
Чиапас 609
Чиатура 378
Чибагалах, р. 552
Чивчинские горы 178
Чикерелл 34
Чита 540
Читина, р. 579
Читрал 420
Чичали, перев. 412
Чогве 328
Чубут 628, 631
Чукотский п-ов 547

Шакка 209
Шамбери 90—94, 152, 154
Шамфромье 109
Шаназ 102—104
Шаранта, деп. 60
Шартрёз, г. 92
Шато-Кейрас 162
Шахруд, р. 387
Швабия 80, 114, 122, 131, 137
Швандорф 126
Швантесхаген 490—492
Шварцвальд, г. 47, 86, 101, 102, 110, 112
Шведеншанц 175
Шезери 101, 104
Шер 69, 71
Шиок, р. 425
Шираз 391, 395
Ширинаб, дол. 417
Шкодер 199
Шлезвиг-Гольштейн 496, 497
Шоа 304—308, 314, 317
Шода, г. 362
Шомерак 78, 92, 95, 97
Шомон 67, 68
Шотландское нагорье 565
Шоттов, плато 271, 272
Шпицберген 505, 522—527, 543, 550, 565, 571
Штаффельберг, округ 105
Штрамберг 168—172
Шушт-эль-Магара 290, 291

Эбро, р. 226, 227, 230
Эв, м. 53
Эвбея, о-в 200
Эгбель 94
Эггегебирге 140
Эгейские о-ва 200
Эгий-Руж, м. 158—162, 165
Эдгар, хр. 480
Эдзела-Форда, хр. 634, 635
Эзи 92, 97, 154
Эйгер, хр. 163
Эйлсбери 28, 29
Эйме 147
Эйнбекхаузен 143
Эйхштетт 117
Эквадор 623, 624, 632, 680
Эльба, р. 138
Эльбрус, г. 359

Эльбурс, г. 385, 390, 391, 397, 421, 422, 425, 673
Эльзас 63, 71, 72
Эль-Консуэло 608
Эль-Мерс 265
Эльтон, оз. 509, 511
Эль-Фашер 287
Эмба 505, 508
Эммит, холм 28
Эмс, р. 138, 140
Эн, деп. 109
Энгельберг 164
Эндр, деп. 62, 69, 74
Энинген 124, 125
Эннеквиль 52
Эннесли, бух. 304, 308
Эпир 202, 204
Эрзинджан 349
Эритрея 304, 305, 308
Эрнстбрунн 167, 171
Эро, деп. 80, 81
Эр-Рияд 298, 300
Эспаньола, о-в 618
Эспинасито, перев. 630
Эстерель, мас. 155
Этен, округ 66
Этимесут 352
Этна 209, 215
Эттанж, дер. 74
Эфиопия 303, 304, 315, 318
Эхте 140
Эшайон 89

Южная Антильская дуга 634, 635
Южная Георгия, о-в 634, 635
Южная Дакота, штат 583, 589—591, 594
Южная Каролина, штат 614
Южноабиссинское плато 315
Южное море 448, 479
Южные Оркнейские о-ва 634
Южные Сандвичевы о-ва 634
Южные Шанские княжества 438
Южные Шетландские о-ва 634
Южный о-в 467, 473—478
Южный Саскачеван, р. 583, 586
Южный Уэльс 26
Юкон, р. 573, 575, 583, 587, 588
Юнгфрау 163, 164
Юньнань, провинция 435—437, 455
Юра, г. 24, 42, 43, 47, 62—67, 70, 86—102, 106—110, 153, 154, 165
— Бернская 101, 108
— Ледонская 101, 102
— северная 42, 90, 104, 107, 109
— Франконская 111, 112, 120, 129, 135, 171
— центральная 98, 103
— Швабская 19, 108, 111, 112, 120, 129, 131, 171
— Швейцарская 65, 132, 149, 150, 684
— южная 98, 104, 105
Юрская столовая страна 86, 87, 105, 110
Юта, штат 334, 575, 589—593
Ютландия 486, 487, 490, 495, 496

Ява, о-в 452
Язгулем, р. 422, 423
Якаджик 349—352
Якутск 544, 547
Ялта 358
Ямагути, префектура 441
Ямдена, о-в 452
Яна, р. 547—554, 558
Янцзы, р. 413
Ярославль 514
Ясна-Гура 501
Ястрове 485, 504

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТО XXXI—XLVI

Основные руководящие зональные аммониты юрской системы изображены главным образом по типичным видам.

Фото XXXI—XLI — геттанг — портланд северо-западной части Европейской провинции.

Фото XLII — оксфорд и кимеридж провинции Тетиса.

Фото XLIII—XLIV — титон западной части провинции Тетиса.

Фото XLV—XLVI — волжский ярус СССР.

(Из 95 видов, изображенных на этих фото, 20 воспроизведены по фотоснимкам из книги Аркелла «Jurassic system in Great Britain», 1933, с любезного разрешения издательства Оксфордского университета).

«Решения», на которые делаются ссылки,— это решения Международной комиссии по зоологической номенклатуре, опубликованные в 1953—1955 гг. в Бюллетене комиссии; они касаются вопросов номенклатуры, представленных на рассмотрение комиссии автором настоящей книги, с целью защиты и стабилизации названий руководящих зональных форм аммонитов.

ФОТО XXXI

ГЕТТАНГ И СИНЕМЮР

1. *Euasteroceras turneri* (Sowerby), лектотип, выбранный Бакменом, 1898 (Британский Музей). В аллювии из ледниковых валунных отложений Уимондем-Абби, Норфолк. Тип рода *Euasteroceras* Donovan, 1953. × 0,66.
2. *Asteroceras obtusum* (Sowerby), хоротип (Arkell, 1933, табл. XXX, фиг. 2). Чармоут, Дорсет. Голотип утерян (о роде *Asteroceras* Hyatt, 1866, см. Решения, 324). ×0,8.
3. *Arnioceras semicostatum* (Young and Bird), ?голотип (Buckman, 1918, Type Am., II, табл. CXII). Робин-Гудс-Бей, около Уитби, Йоркшир (Музей в Уитби). Вид с брюшной стороны другого экземпляра из Хайатта (о роде *Arnioceras* Hyatt, 1867, см. Решения, 307). ×1,0.
4. *Arietites bucklandi* (Sowerby), хоротип (Arkell, 1933, табл. XXX, фиг. 5). Киншем, Сомерсет. Тип рода *Arietites* Waagen, 1869 (Решения, 305). ×0,15.
5. *Schlotheimia angulata* (Schlotheim), лектотип, выбранный Ланге (Lange, 1951, табл. I, фиг. 2). Вероятно из Веллерсена, около Эймбека в Саксонии (коллекция Шлотхейма, Геологический институт, Берлин). Тип рода *Schlotheimia* Bayle, 1878 (синоним *Scamnoceras* Lange, 1924) (Решения, 323). × 1,0.
6. *Schlotheimia angulata* (Schlotheim), хоротип (Lange, 1951, табл. I, фиг. 5). Ольдентруп, Саксония.× 1,0.
7. *Psiloceras planorbis* (Sowerby), лектотип, выбранный в настоящее время. Уотчет, Сомерсет. В раздробленном состоянии в глинистых сланцах (Британский Музей). Тип рода *Psiloceras* Hyatt, 1867, выбранный Спэтом, 1924 (Решения, 324). ×1,0.

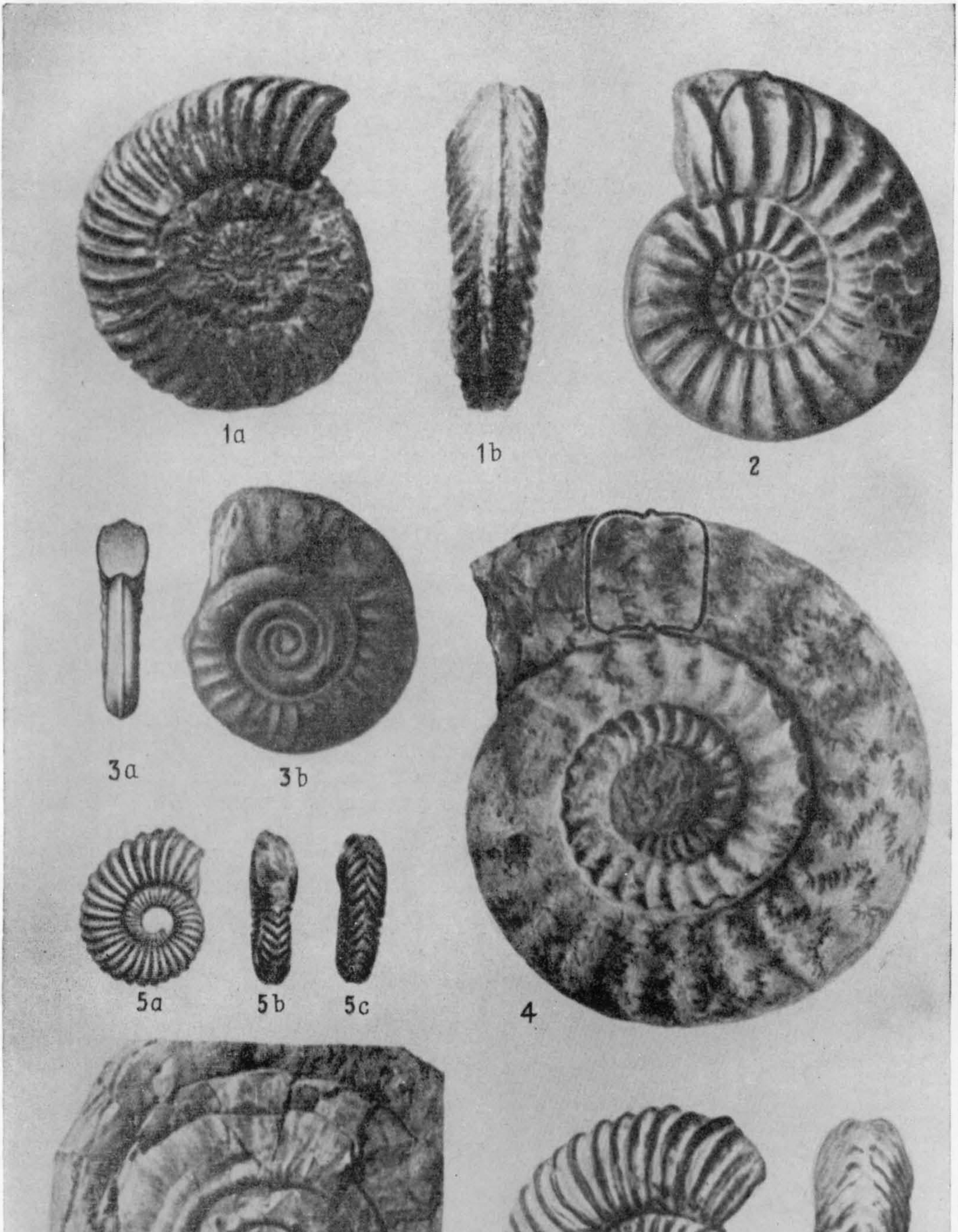

1a
1b
2
3a
3b
4
5a
5b
5c
7
6a
6b

ФОТО XXXII

СИНЕМЮР И ПЛИНСБАХ

1. *Pleuroceras spinatum* (Bruguière) (Arkell, 1933, табл. XXXI, фиг. 1). Сток-саб-Хамдон, около Илчестера, Сомерсет. Тип рода *Pleuroceras*. Hyatt, 1867, выбранный Фишером, 1882 (синоним *Paltopleuroceras* Buckman, 1898) (Решения, 324). × 1,0.
2. *Amaltheus margaritatus* (Montfort ?) auct. (Arkell, 1933, табл. XXXI, фиг. 2). Саут-Петертон, Сомерсет. Тип рода *Amaltheus* Montfort, 1808. × 0,8.
3. *Prodactulioceras davoei* (Sowerby), топотип, Чармоут, Дорсет (Arkell, 1933, табл. XXXI, фиг. 3). Голотип утерян. Тип рода *Prodactylioceras* Spath, 1923 (синоним *Paralytoceras* Frebold, 1922 non Frech, 1902). × 0,8.
4. *Tragophylloceras ibex* (d'Orbigny), (Arkell, 1933, табл. XXXI, фиг. 4). Бранч-Уиш, близ Радстока, Сомерсет. × 1,0.
5. *Echioceras raricostatum* (Zieten), голотип (Zieten, 1830, табл. XIII, фиг. 4). ?Болль, Вюртемберг. Тип рода *Echioceras* Bayle, 1878 (Решения, 324). × 1,0.
6. *Oxynoticeras oxynotum* (Quenstedt) (Arkell, 1933, табл. XXX, фиг. 1). Стонхаус, близ Строуда, Глостершир. Тип рода *Oxynoticeras* Hyatt, 1875. × 1,29.
7. *Uptonia jamesoni* (Sowerby) (Arkell, 1933, табл. XXXI, фиг. 6). Паултон, Сомерсет. Голотип утерян. Тип рода *Uptonia* Buckman, 1898. ×0,78.

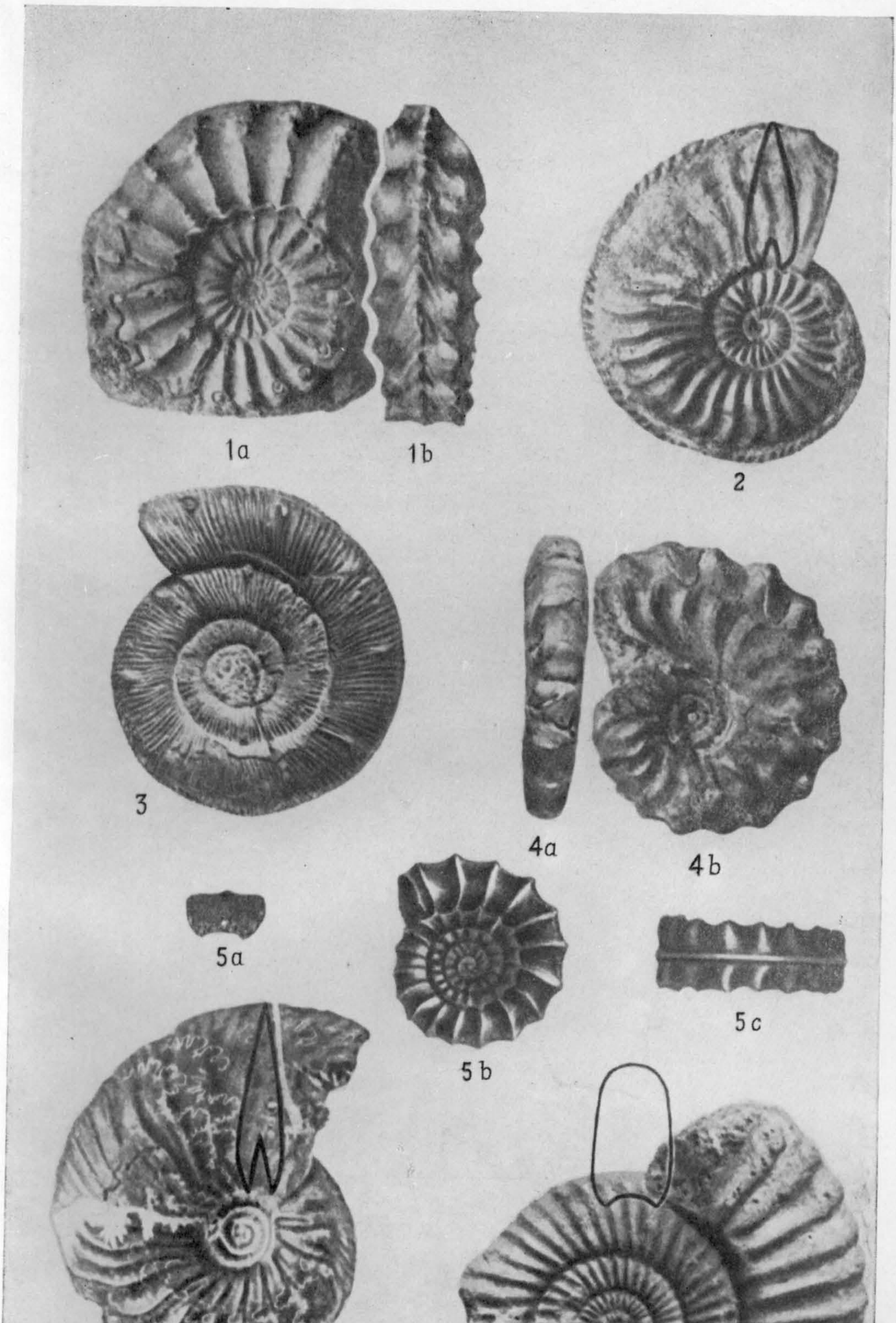

1a
1b
2
3
4a
4b
5a
5b
5c
6
7

ФОТО XXXIII

ТОАР

1. *Pleydelia aalensis* (Zieten), голотип (Zieten, 1830, табл. XXVIII, фиг. 3). Лейас, Аален, Вюртемберг. × 1,0.
2. *Lytoceras* (*Pachylytoceras*) *jurense* (Zieten) (Quenstedt, 1885, табл. 47, фиг. 2), воспроизведен с рисунка Цитена. Вероятно из Урвейлера, Эльзас. ×0,90.
3. *Hildoceras bifrons* (Bruguière), топотип (Arkell, 1933, табл. XXXII, фиг. 3). Уитби, Йоркшир. Неотип был изображен Бакменом (Buckman, 1918, Type Am., II, табл. CXIV). Тип рода *Hildoceras* Hyatt, 1867. × 1,0.
4. *Dactylioceras commune* (Sowerby), лектотип, выбранный в настоящее время. Уитби, Йоркшир. Устье по своей форме напоминает голову змеи (Британский Музей). × 1,0.
5. *Harpoceras falcifer* (Sowerby), голотип, Илминстер, Сомерсет (Британский Музей). Тип рода *Harpoceras* Waagen. 1869 (Решения, 303). × 1,0.
6. *Dactylioceras tenuicostatum* (Young and Bird), хоротип (Arkell, 1933, табл. XXXII, фиг. 6). Уитби, Йоркшир. × 0,8.

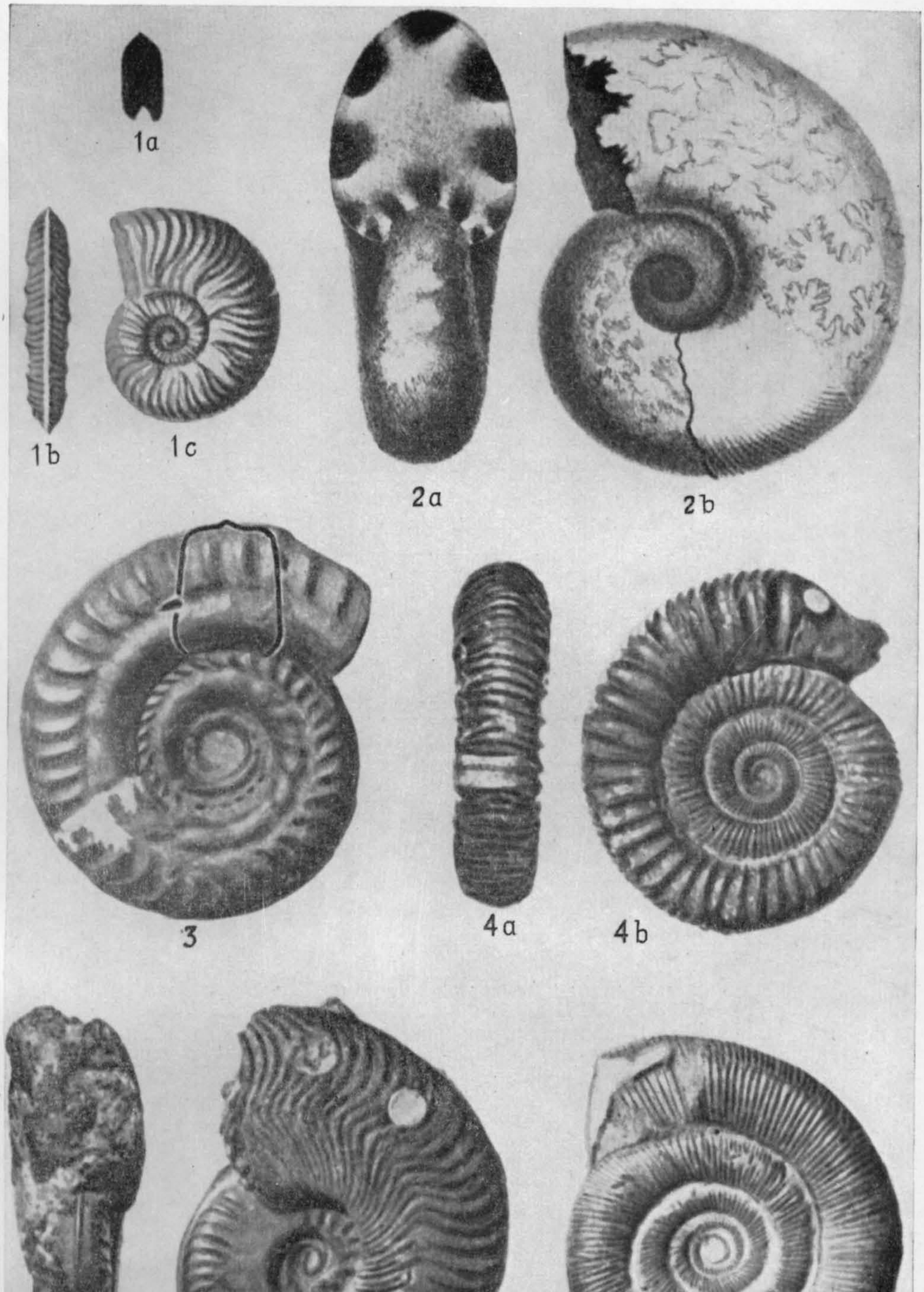

1a
1b
1c
2a
2b
3
4a
4b
5a
5b
6

ФОТО XXXIV

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ БАЙОС

1. *Witchellia laeviuscula* (Sowerby), лектотип, выбранный Романом, 1938, нижний оолит, Дандри, Сомерсет (Британский Музей). Тип рода *Witchellia* Buckman, 1889. × 1,0.
2. *Sonninia sowerbyi* (Sowerby), голотип, нижний оолит, Дандри, Сомерсет (Музей в Бристоле). × 1,0.
3. *Ludwigia murchisonae* (Sowerby), голотип, нижний оолит, холм, близ Портри, на острове Скай (Британский Музей). Тип рода *Ludwigia* Bayle, 1878, выбранный Дувийе, 1879. × 0,34.
4. *Graphoceras concavum* (Sowerby) (Arkell, 1933, табл. XXXIII, фиг. 3). Нижний оолит, близ Шерборна, Дорсет. Голотип (Британский Музей) из нижнего оолита, между Илминстером и Йовилом в Сомерсете был воспроизведен Бакменом в 1887 г. (Buckman, 1887, Mon. Inf. Oolite Am., табл. II, фиг. 6, 7). × 0,8.
5. *Tmetoceras scissum* (Benecke), голотип (Benecke, 1865, табл. VI, фиг. 4). Мыс Сан-Виджилио, озеро Гарда, Южные Альпы. Тип рода *Tmetoceras* Buckman, 1892. × 0,7.
6. *Leioceras opalinum* (Reinecke?) (Quenstedt, 1849, табл. VII, фиг. 10). Голотип Reinecke утерян и изображение его нельзя восстановить. Таким образом, форма, изображенная на фиг. 10 Квенштедта, «рассматривается как образец того, чем должен быть *opalinus*» (Buckman, 1899, Mon. Inf. Oolite Am., Supplt., стр. XXXIV—V, XLI). Тейфельслох, близ Болля, Вюртемберг. Тип рода *Leioceras* Hyatt, 1867, выбранный Бакменом, 1887. См. Lepsius, Beitr. Kenntniss Juraformation Unter-Elsass, Leipzig, 1875. × 1,0.

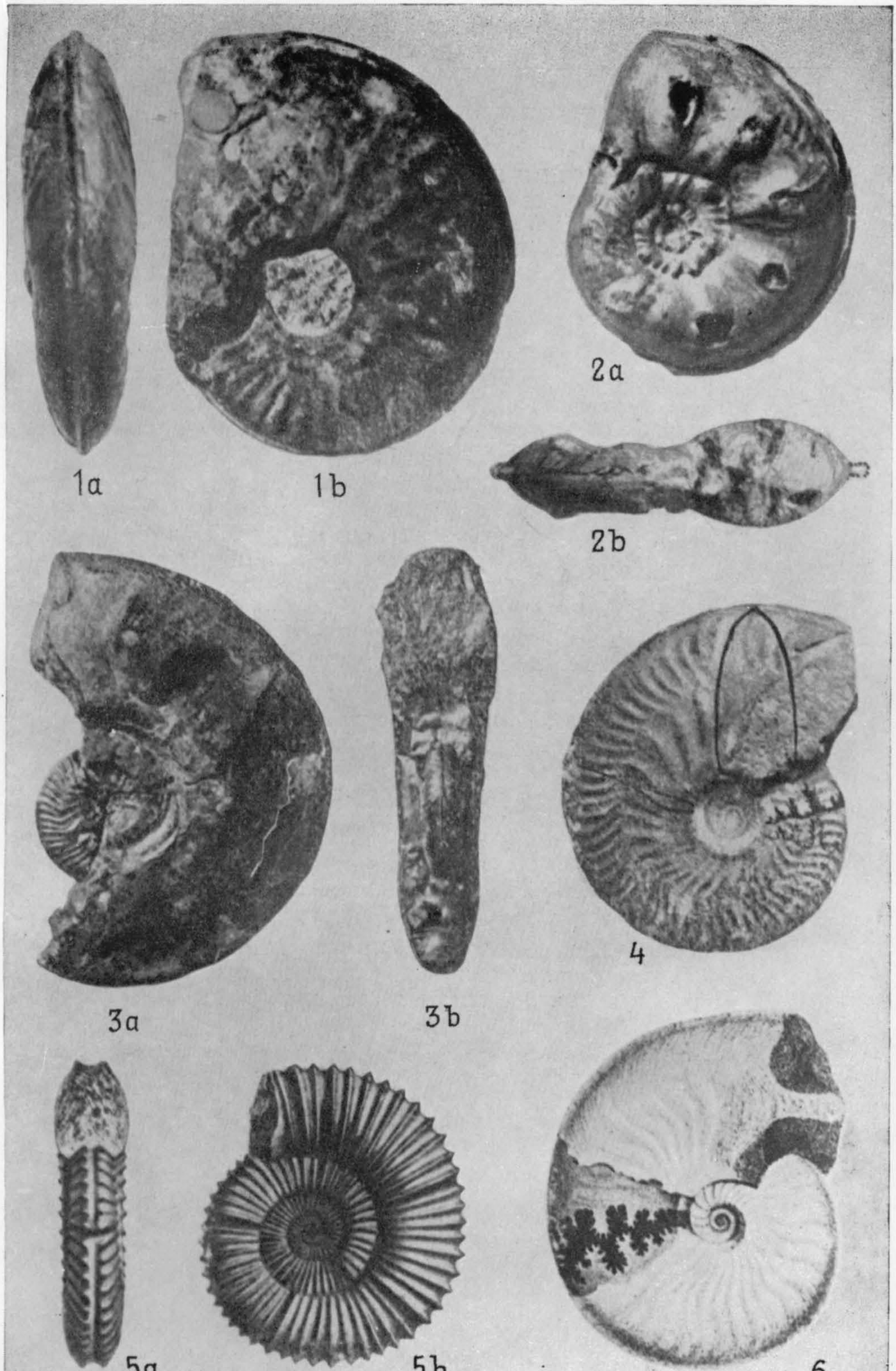

1a
1b
2a
2b
3a
3b
4
5a
5b
6

ФОТО XXXV

СРЕДНИЙ И ВЕРХНИЙ БАЙОС

1. *Parkinsonia parkinsoni* (Sowerby), лектотип[1], выбранный Бакменом, 1908, нижний оолит, близ Йовила, Сомерсет (Британский Музей). Тип рода *Parkinsonia* Bayle, 1878, выбранный Дувийе, 1879. × 0,54.

2. *Garantiana garantiana* (d'Orbigny), лектотип, выбранный в настоящее время, Сен-Вигор, Кальвадос (коллекция Орбиньи, Париж, № 2149 С; фотографии с гипсового слепка). Тип рода *Garantiana* Mascke, 1907 (Решения, 324). × 0,68.

3. *Stephanoceras humphriesianum* (Sowerby), лектотип, выбранный Бакменом, 1908, нижний оолит, Шерборн, Дорсет (Британский Музей). Тип рода *Stephanoceras* Waagen, 1869, выбранный Бакменом, 1898 (Решения, 324). × 0,57.

4. *Teloceras blagdeni* (Sowerby), голотип, нижний оолит, Шерборн, Дорсет (Британский Музей). Тип рода *Teloceras* Mascke, 1907. × 0,40.

5. *Otoites sauzei* (d'Orbigny), изображение оригинала см. в работе d'Orbigny, 1846, табл. 139. Франция, местонахождение не указано. В коллекции Орбиньи нет экземпляра, соответствующего этому изображению. Когда настоящая таблица была уже отпечатана, появился неотип, выбранный и изображенный Вестерманом (Westermann, 1954, стр. 89). Тип рода *Otoites* Mascke, 1907. × 0,70.

6,7. *Strenoceras subfurcatum* (Schlotheim), 2 синтипа из коллекции Шлотхейма, Берлин, Bentz, 1928, табл. 14, фиг. 1, 2 в. Слои *Subfurcatus*, Ауэрбах, Бавария. Вид, изображенный на фиг. 6, выбран в настоящее время лектотипом. × 1,0.

---

[1] То обстоятельство, что изображения только этих видов даются под названием «Типичные виды из коллекции Соверби», равносильно признанию их лектотипами.

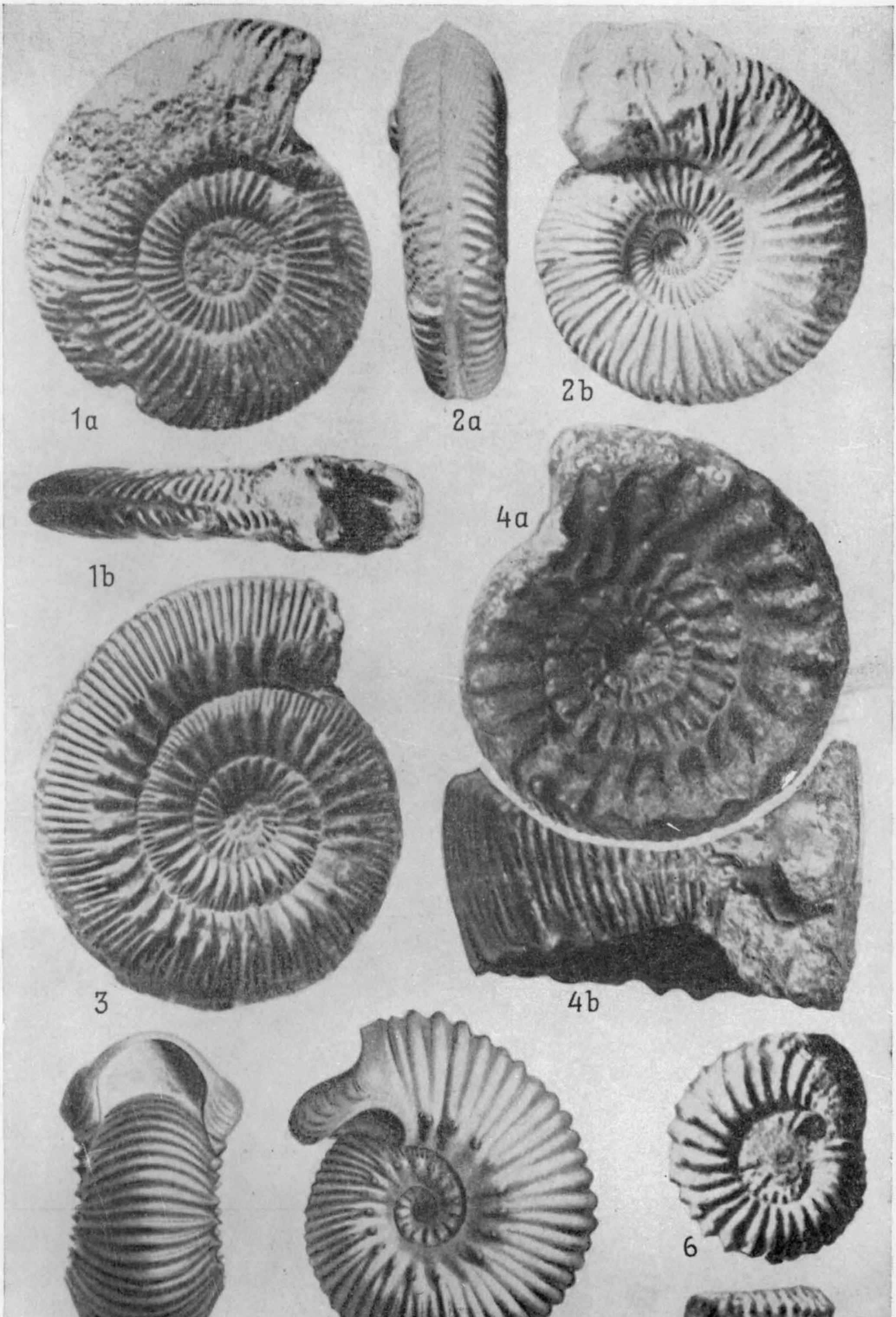

1a
2a
2b
1b
4a
3
4b
5a
5b
6
7

ФОТО XXXVI

БАТ

1. *Oppelia* (*Oxycerites*) *aspidoides* (Oppel), голотип (Oppel, 1862, табл. 47, фиг. 4). Из окрестностей Бопфингена, Вюртемберг. Тип подрода *Oxycerites* Pollier, 1909 (Решения, 324). × 0,50.
2. *Clydoniceras discus* (Sowerby) (Arkell, 1933, табл. XXXV, фиг. 2). Нижний корнбраш, Саут-Брюхэм, Сомерсет (музей Оксфордского университета). Голотип, изображенный Аркеллом (Arkell, 1951, табл. II, фиг. 2, нижний корнбраш, Бедфорд), истерт и плохо сохранился. Тип рода *Clydoniceras* Blake, 1905. × 1,0.
3. *Tulites subcontractus* (Morris and Lycett), лектотип, выбранный Бакменом, 1921. Большой оолит, Минчинхэмптон-Глос (Музей Геологической службы в Лондоне). × 0,72.
4. *Procerites* (*Gracilisphinctes*) progracilis Cox and Arkell, голотип (*Am. gracilis* Buckman non Münster). Стонсфилд-Слейтс, Минчинхэмптон-Коммон, близ Челтенхэма (Музей в Манчестере). Тип подрода *Cracilisphinctes* Buckman, 1920. × 0,42.
5. *Oppelia* (*Oxycerites*) *fallax* (Guéranger) (= *fusca* auct.), (Arkell, 1933, табл. XXXV, 5). Основание слоя фуллеровой земли, Брод-Виндзор, Дорсет (Решения, 324). × 1,0.
6. *Zigzagiceras zigzag* (d'Orbigny). Слой *zigzag*, северный Дорсет (вероятно, Брод-Виндзор) (Музей Оксфордского университета). Тип рода *Zigzagiceras* Buckman. 1902. × 0,76.

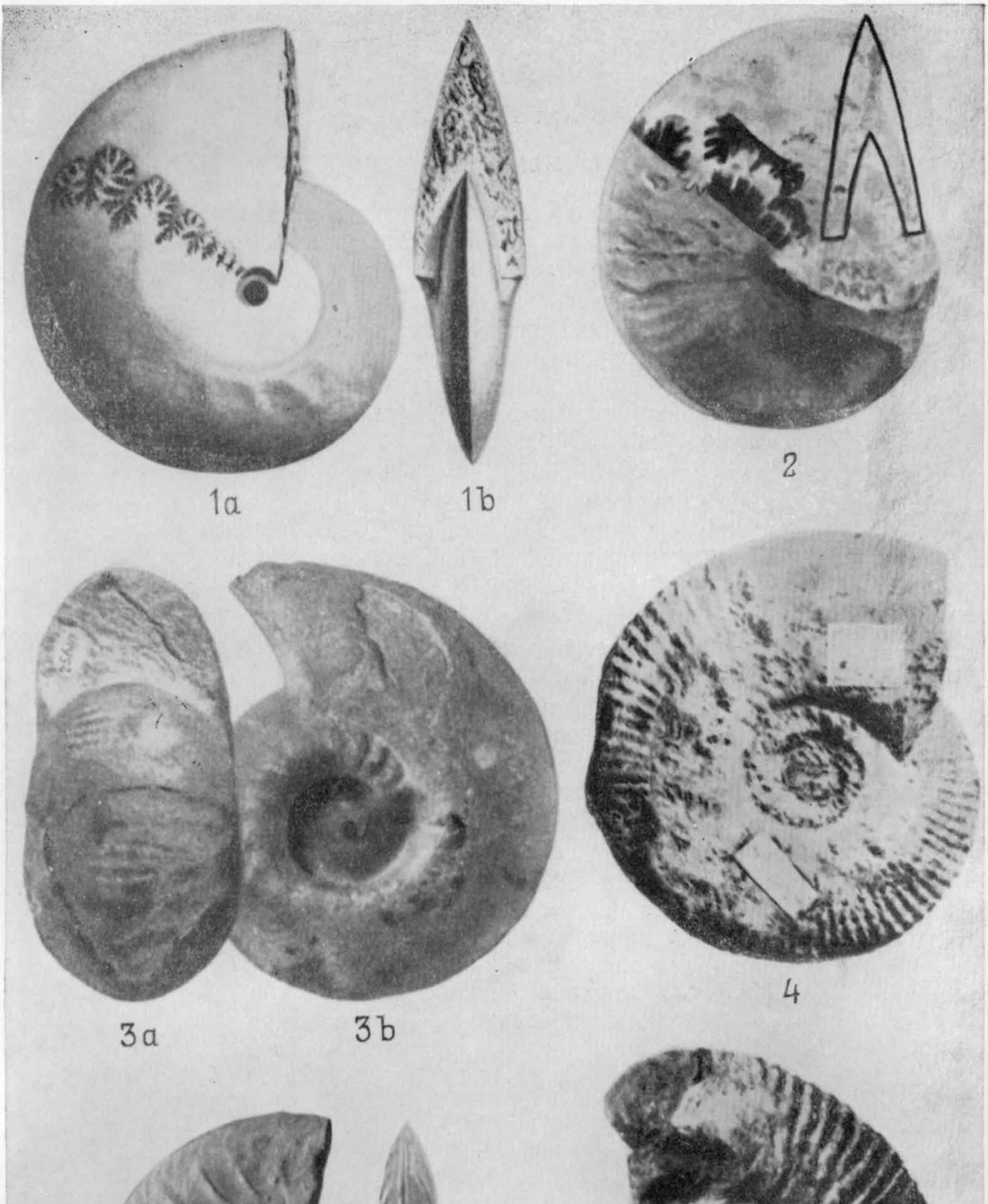

1a
1b
2
3a
3b
4
5a
5b
6

ФОТО XXXVII

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ КЕЛЛОВЕЙ

1. *Reineckeia anceps* (Reinecke). Гаммельсхаузен, Вюртемберг. Геологический институт в Тюбингене. Тип рода *Reineckeia* Bayle, 1878. ×2,0.
2. *Erymnoceras coronatum* (Bruguière, d'Orbigny) в интерпретации Жанне (Jeannet, 1951). Железистые породы, Херцнах, Швейцария. Коллекция Калломона 1953, находящаяся в настоящее время в Музее Сэджвика в Кембридже. Тип рода *Erymnoceras* Hyatt, 1900. × 0,37.
3. *Sigaloceras calloviense* (Sowerby), лектотип, выбранный Аркеллом, 1933. Келловейские породы, келловей, Уилтшир (Британский Музей). Тип рода *Sigaloceras* Hyatt, 1900 (Решения, 324).
4. *Proplanulites koenigi* (Sowerby), лектотип, выбранный Бакменом, 1921. Келловейская глина (Ремпишэм?), Дорсет (Британский Музей) (см. Buckman, 1921, Type Am., III, стр. 36). × 1,0.
5. *Kosmoceras* (*Gulielmites*) *jason* (Reinecke), топотип, внутренние обороты (Buckman, 1924, Type Am., V, табл. DIII). Гаммельсхаузен, Вюртемберг (старая академия в Мюнхене). (О роде *Kosmoceras* см. Решения, 303.)
6. *Macrocephalites* (*Macrocephalites*) *macrocephalus* (Schlotheim?) Zittel, из Buckman, 1922, Type Am., IV, табл. CCCXXXIV B. Основание келловея, Энинген, Вюртемберг. (Коллекция Оппеля в Мюнхене, в настоящее время утерян.) Синоним *M. verus* Buckman; название представлено для утверждения в Международную комиссию по зоологической номенклатуре, см. Bull., Zoological nomenclat., 1951, 2, parts, 6/8, стр. 173. × 0,70.

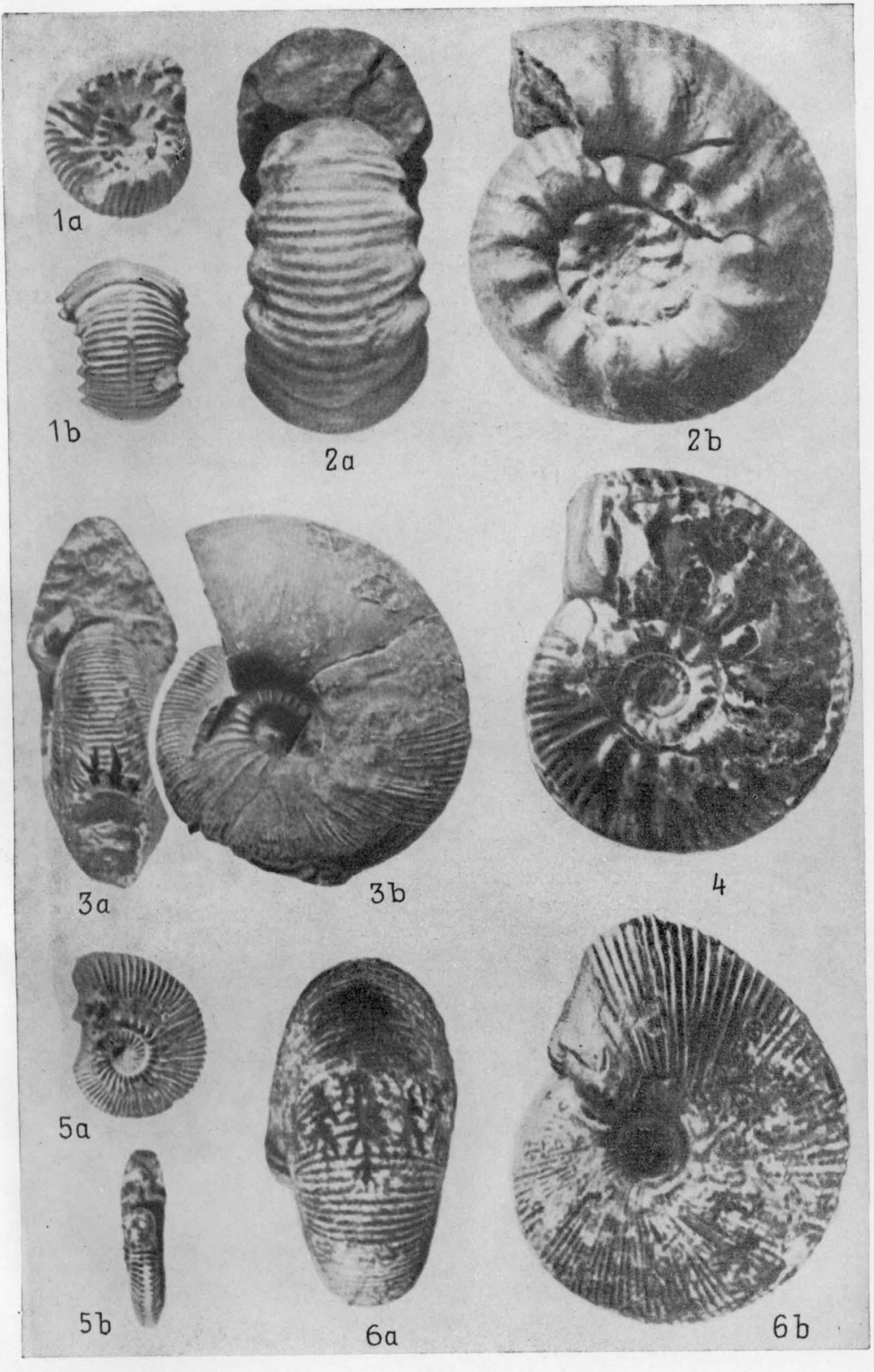

1a
1b
2a
2b
3a
3b
4
5a
5b
6a
6b

ФОТО XXXVIII

ВЕРХНИЙ КЕЛЛОВЕЙ И НИЖНИЙ ОКСФОРД

1. *Cardioceras cordatum* (Sowerby), лектотип, выбранный Международной комиссией по зоологической номенклатуре, Решения, 235 (Arkell, 1946, табл. XLVIII, фиг. 1). Нижний известковистый песчаник, округ Синд, Уилтс (Британский Музей). Тип рода *Cardioceras* Neumayr und Uhlig, 1881.× 1,0.
2. *Cardioceras* (*Scarburgiceras*) *praecordatum* Douvillé, неотип, выбранный Аркеллом (1941), по Дувийе, Douvillé, 1913, табл. VII, фиг. 7. Виллер, Нормандия. (Синонимы *douvillei* Maire, *praemartini* Spath.) × 1,0.
3. *Cardioceras* (*Scarbugiceras*) *scarburgense* (Young and Bird), голотип (Arkell, 1939, табл. X, фиг. 1). Оксфордская глина, Скарборо, Йоркшир (Музей в Уитби). Тип подрода *Scarbugiceras* Buckman, Spath.) × 1,0.
4. *Quenstedtoceras (Pavloviceras) mariae* (d'Orbigny), лектотип, выбранный Бакменом, 1913, из Аркелла (Arkell, 1939, табл. XI, фиг. 4). Виллер, Нормандия. Коллекция Орбиньи, Париж (с гипсового слепка). (О роде *Quenstedtoceras* см. Решения, 324.) × 1,0.
5. *Creniceras renggeri* (Oppel). «Мергели Renggeri», оксфордская глина, Вудхем-Пит, Бакс (Arkell, 1939, табл. IX, фиг. 18). Голотип, изображенный Соверби из окрестностей Уэймута, утерян. Тип рода *Creniceras* Munier-Chalmas, 1892.× 1,0.
6. *Quenstedtoceras (Lamberticeras) lamberti* (Sowerby), топотип, оксфордская глина, Тидмур-Пойнт, Уэймут. Коллекция автора. Тип подрода *Lamberticeras* Buckman, 1920. Синоним *Bourkelamberticeras* Buckman, 1920 (Решения, 324).× 1,0.
7. *Peltoceras athleta* (Phillips), неотип (Spath, 1931, воспроизведен Аркеллом, 1933, табл. XXXVII, фиг. 7). Хакнесс-Рок, Скарборо, Йоркшир (Британский Музей). Тип рода *Peltoceras* Waagen, 1871, выбранный Шиндевольфом, 1925.× 0,85.

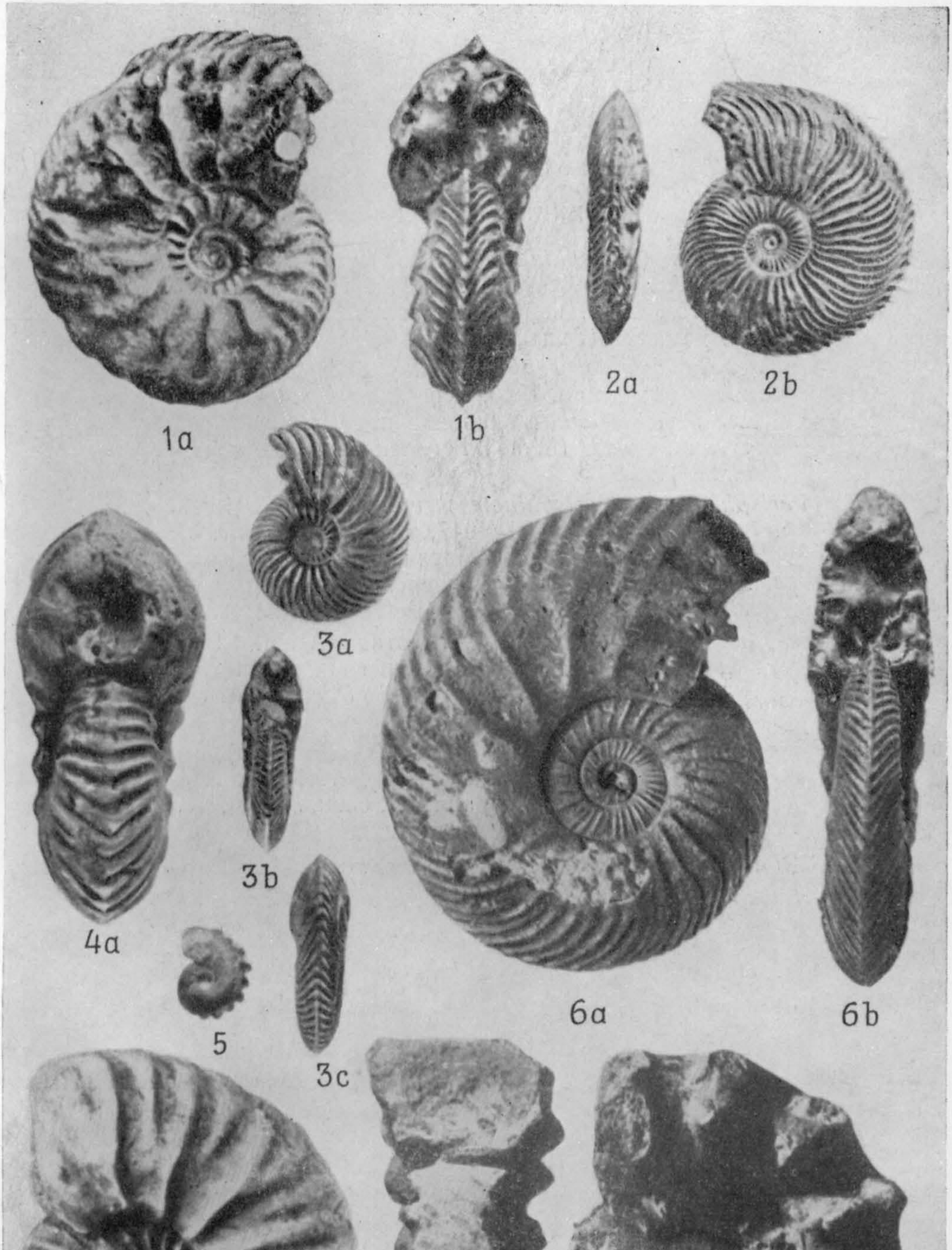

1a
1b
2a
2b
3a
3b
3c
4a
4b
5
6a
6b
7a
7b

ФОТО XXXIX

ВЕРХНИЙ ОКСФОРД

1. *Perisphinctes* (*Perisphinctes*) *cautisnigrae* Arkell, голотип (Arkell, 1935, табл. I, фиг. 1). Слои с *Trigonia clavellata*, коралловые слои, близ Осмингтона, Дорсет (Британский Музей).× 0,17.
2. *Ringsteadia pseudocordata* (Blake and Hudleston), голотип (Buckman, 1945, Type Am., V, табл. DXL). Железистые породы в кровле коралловых слоев, Уэстбери, Уилтс (Музей Геологической службы в Лондоне).× 0,23.
3. *Perisphinctes* (*Perisphinctes*) *variocostatus* (Buckland), голотип (Arkell, 1947, табл. XXVI, фиг. 3). Из морены или глины Амптхилл, близ Бедфорда (Музей Оксфордского университета). Тип рода *Perisphinctes* Waagen, 1869 (Решения, 303).×0,25.
4. *Decipia decipiens* (Sowerby), голотип (Arkell, 1937, табл. F, фиг. 2). Из морены или глины Амптхилл (Британский Музей). Тип рода *Decipia* Arkell, 1937.× 0,59.
5. *Perisphinctes* (*Arisphinctes*) *plicatilis* (Sowerby), голотип (Arkell, 1939, табл. XXIX, фиг. 1). Оолитовая серия Беркшира, коралловые слои, Драй-Сендфорд или Марчем в Беркшире. (О подроде *Arisphinctes* см. Решения, 306.) ×0,45.

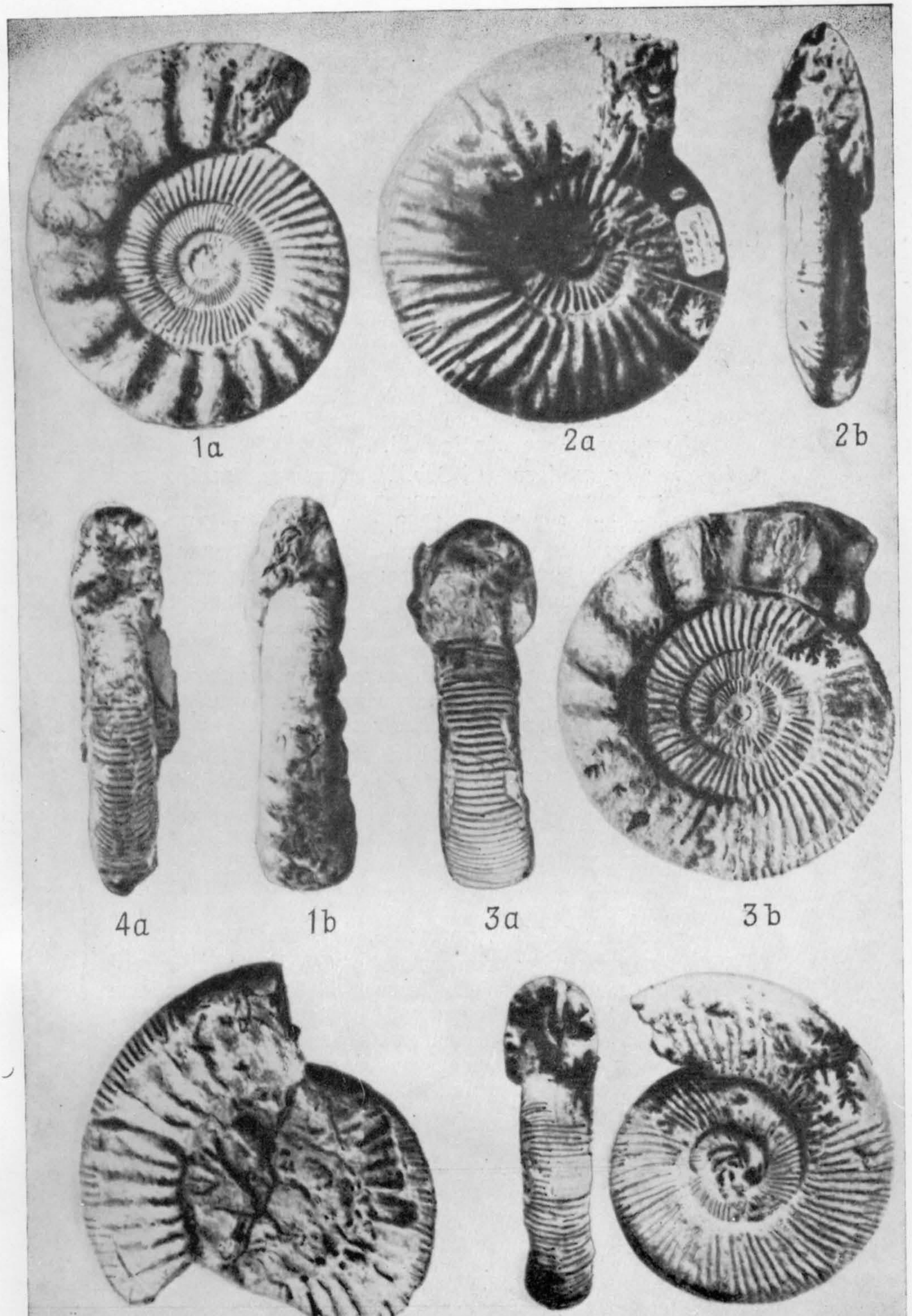
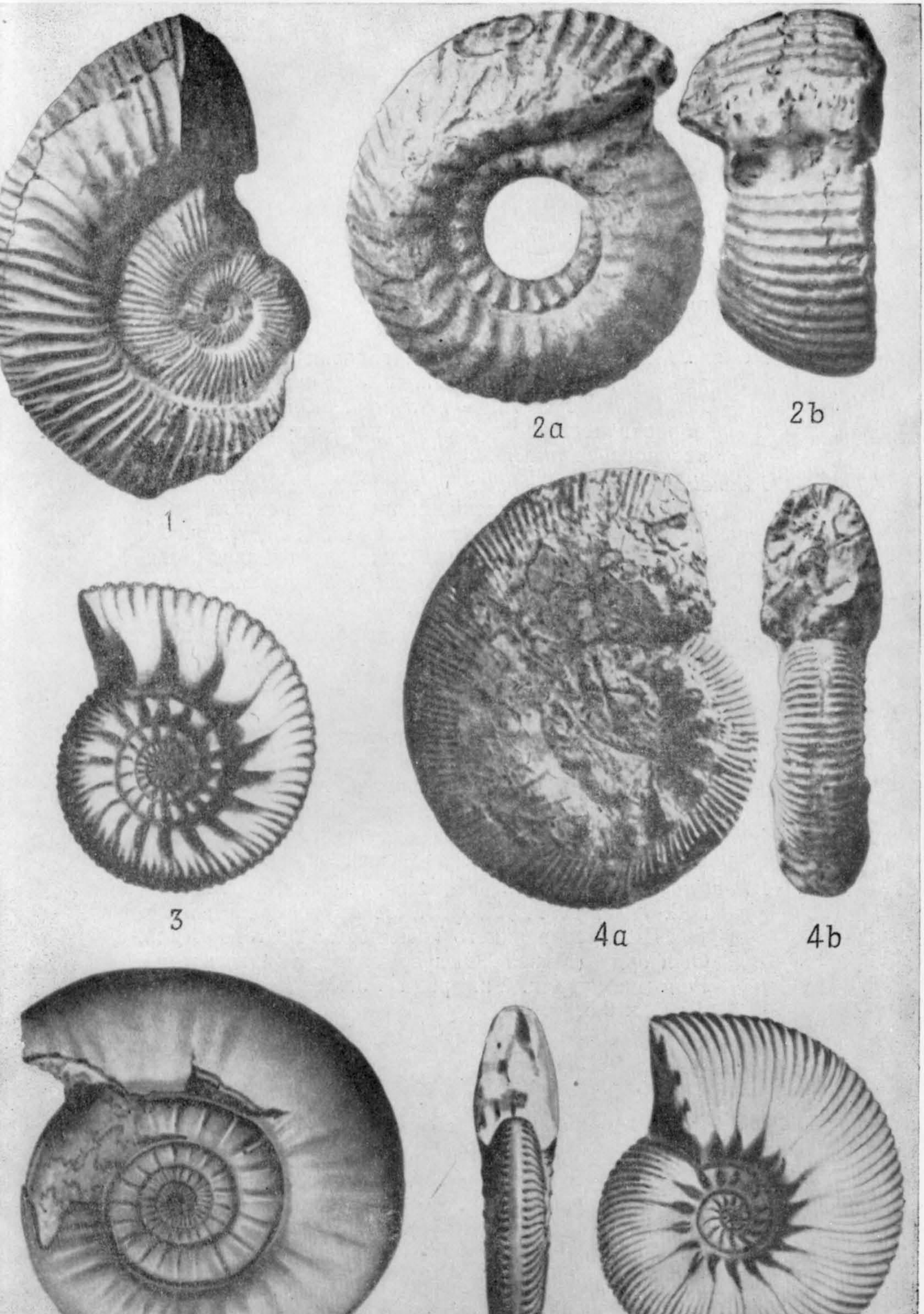

1a
2a
2b
4a
1b
3a
3b
4b
5a
5b

ФОТО XL

КИМЕРИДЖ

1. *Subplanites* (*Virgatosphinctoides*) *wheatleyensis* (Neaverson), голотип (Neaverson, 1925, табл. 1, фиг. 1). Уитли, близ Оксфорда (Британский Музей). Тип подрода *Virgatosphinctoides* Neaverson, 1925. ×0,57.
2. *Gravesia gravesiana* (d'Orb.), лектотип, выбранный Павловым и Лемплю, 1892, из Palaeontologia Universalis, № 78. Близ Осер, в Ионне, Франция. Тип рода *Gravesia* Salfeld, 1913. ×0,68.
3. *Rasenia cymodoce* (d'Orb.), лектотип, выбранный Торнквистом, 1896, изображение оригинала из Орбиньи (d'Orbigny, 1850, табл. 202, фиг. 3). × 1,0. (Предполагают, что, подобно очень многим голотипам Орбиньи, оригинальный образец в коллекции этого автора отсутствует, а относящийся сюда лектотип, изображенный в Palaeontologia Universalis, № 55, и воспроизведенный в Jurassic system in Great Britain автора настоящей книги, табл. XXXIX, фиг. 4, относится к другому виду; по-видимому, это *Triozites* зоны *baylei*.)
4. *Rasenia* (*Rasenioides*) *mutabilis* (Sowerby), голотип, Хорнкасл, Линкольншир (Британский Музей). × 1,0.
5. *Pinctonia baylei* Salfeld, голотип, изображение оригинала из Bayle (1878, табл. XVI, фиг. 1). Кап-де-ла-Эв, Гавр. (Было предложено считать *P. baylei* типом рода *Pictonia* Bayle, 1878; Bull. Zool. Nomencl., 1951, **2**, parts 6/8, стр. 178.) × 0,62.
6. *Aulacostephanus pseudomutabilis* (de Loriol), лектотип, выбранный Дюраном, 1932; изображение оригинала из Орбиньи (d'Orbigny, 1850, табл. 214, фиг. 1 и 2). В коллекции Орбиньи нет голотипа, похожего на данное изображение. Тип рода *Aulacostephanus* Tornquist, 1896 (Решения, 302). × 0,66.



1
2a
2b
3
4a
4b
5
6a
6b

ФОТО XLI

КИМЕРИДЖ И ПОРТЛАНД

1. *Titanites giganteus* (Sowerby), голотип (Sowerby, 1816, том II, табл. 126). Портландский камень, карьер Чиксгрув, Тисбери, Уилтс. Голотип утерян; предполагают, что его диаметр равнялся 65,58 *см*. × 0,096.
2. *Glaucolithites gorei* (Salfeld), голотип (Loriol, 1874, табл. II, фиг. 1). Вимиль, Булонне. (Синоним *Perisphinctes pellati* Lewinski, 1923.) (Сечение оборота искажено, образец раздавлен и здесь не воспроизводится.) × 0,38.
3. *Zaraiskites albani* (Arkell), голотип, коллекция Аркелла в музее Оксфордского университета (изображение см. в работе Аркелла, 1935, табл. 26, фиг. 2). Мергели Эммит-Хилл, портландский песок, Сент-Олбанс-Хед, Дорсет. (Тип рода *Progalbanites* Spath, 1936.) × 1,0.
4. *Pavlovia pallasioides* (Neaverson), голотип (Neaverson, 1925, табл. III, фиг. 5). Глины Хартвелл, близ Эйлсбери, Бакс (Музей Геологической службы в Лондоне). × 0,76.
5. *Pavlovia rotunda* (Sowerby), топотип (Neaverson, 1925, табл. I, фиг. 6). Конкреция Rotunda, Чапменс-Пул, Дорсет (Британский Музей). Голотип (в Британском Музее) представляет собой окатанный водой обломок в одну четверть оборота и не стит того, чтобы его воспроизводить. × 0,64.
6. *Pectinatites pectinatus* (Phillips), топотип, неотип (Arkell, 1933, табл. XI, фиг. 5). Грубозернистый песок Шотовер верхнего кимериджа Шотовер-Хилл, Оксфорд (Музей Оксфордского университета). Голотип утерян. Тип рода *Pectinatites* Buckman, 1922. × 0,5.

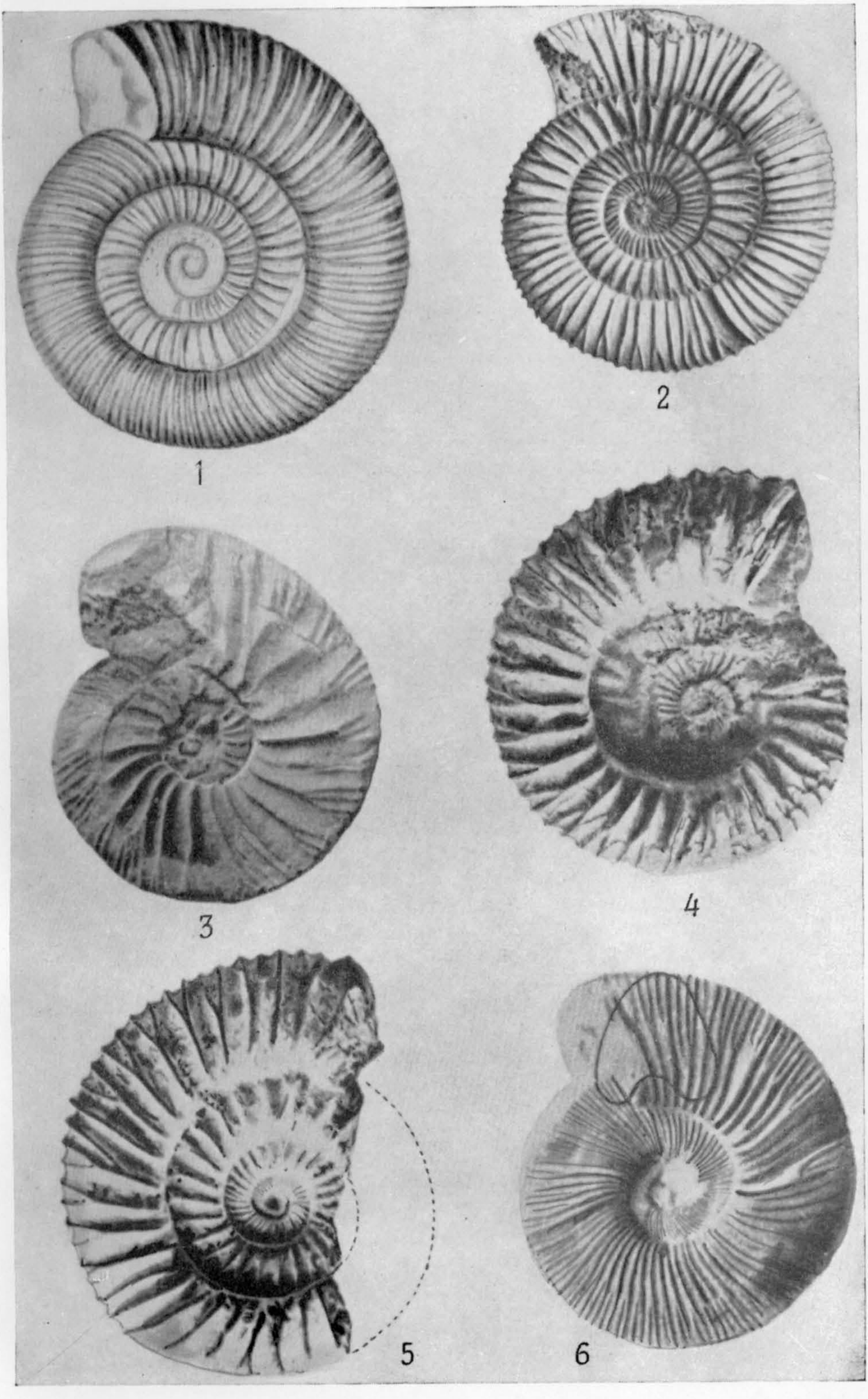

1
2
3
4
5
6

ФОТО XLII

ОКСФОРД И КИМЕРИДЖ ПРОВИНЦИИ ТЕТИС

1. *Gravesia gigas* (Zieten), голотип (Zieten, 1830, табл. XIII, фиг. 1). Ридлинген на Дунае. × 0,14.
2. *Hybonoticeras beckeri* (Neumayr), лектотип, выбранный Спэтом, 1925, из Неймайра (Neumayr, 1873, табл. 38, фиг. 3). Иммендинген, Баден. × 0,62.
3. *Streblites tenuilobatus* (Oppel), голотип (Quenstedt, 1849, табл. IX, фиг. 16). Вейсенштейнер-Штейге. Тип рода *Streblites* Hyatt, 1900. × 1,0.
4. *Aspidoceras acanthicum* (Oppel), лектотип, выбранный Романом, 1938, из Неймайра (Neumayr, 1873, табл. 41). Зона *tenuilobatus*, Талмессинг, Франкония (коллекция Оппеля, Мюнхенский Музей). × 0,35.
5. *Epipeltoceras bimammatum* (Quenstedt), голотип (Quenstedt, 1858, табл. 76, фиг. 9). Лохен, Вюртемберг. Тип рода *Epipeltoceras* Spath, 1924. × 1,0. Ог, в Traité de géologie, 1910, стр. 1049, вместо *bimammatus* в качестве зональной руководящей формы предложил *bicristatus*, предполагая, что они представляют собой синонимы. В работе, где описан *Am. bicristatus* Blainville (1840), отсутствует изображение, а также данные о размерах и местонахождении этой формы; таким образом, описание является неудовлетворительным. Кроме того, в Парижской коллекции не удалось обнаружить этого голотипа, и название это должно быть отброшено. Для *Am. eugeniobicristatus* Raspail (1842) имеются хорошие изображения, где видно, что это другой вид, менее вздутый, с менее резкими и не так далеко отстоящими друг от друга ребрами как у *bimammatus*. Автор выражает свою признательность сотрудникам Центра палеонтологических исследований и документации в Париже (Centre d'Etudes et de Documentation Paléontologiques, Paris) за их помощь.
6. *Gregoryceras transversarium* (Quenst), голотип (Salfeld, 1906, табл. XI, фиг. 6). Бирменсдорф, Швейцария (Геологический институт в Тюбингене). Тип рода *Gregoryceras* Spath, 1924. × 1,0.

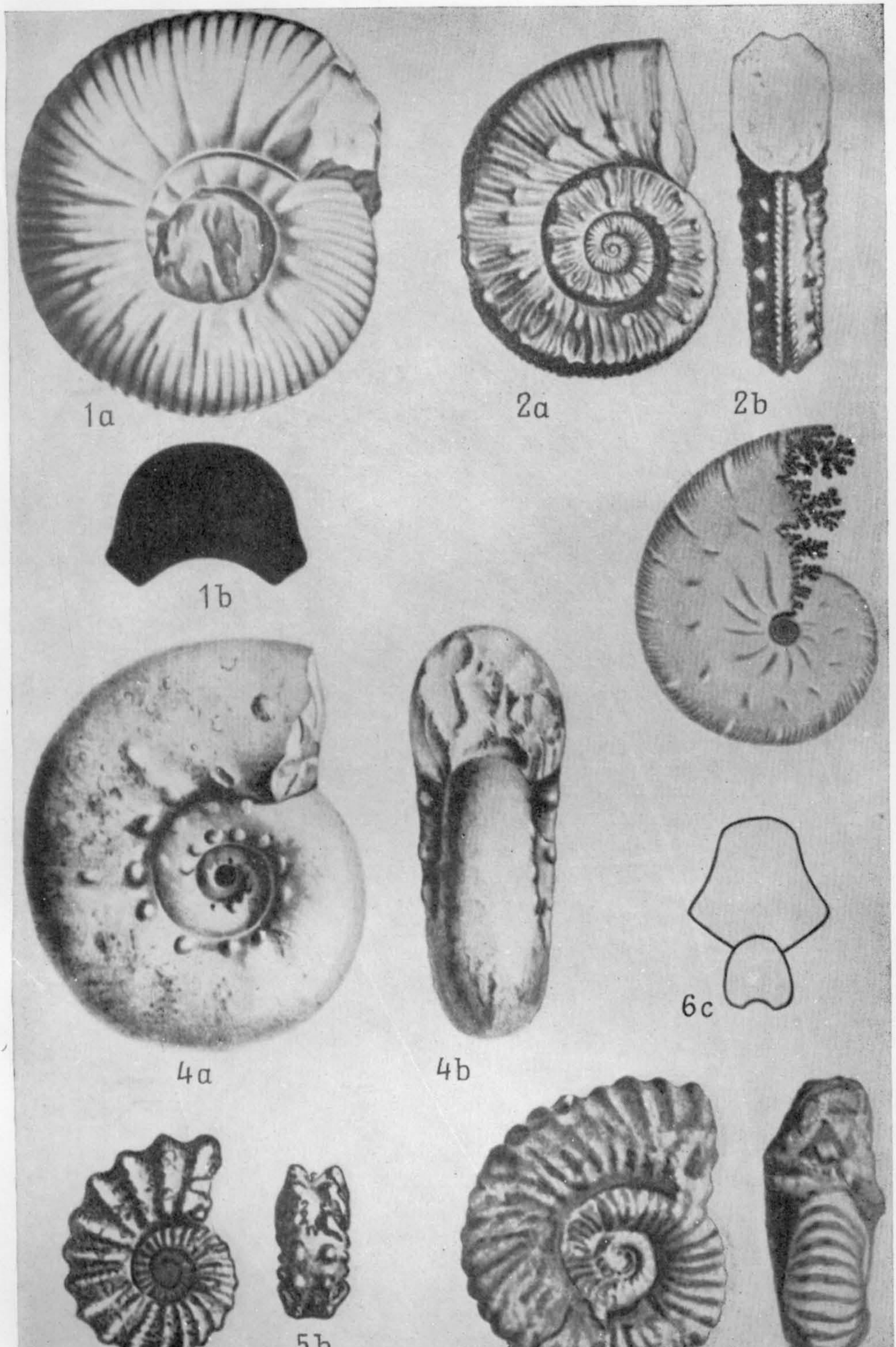

1a
2a
2b
1b
4a
4b
6c
5a
5b
6a
6b

ФОТО XLIII

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ТИТОН

1. *Semiformiceras semiforme* (Oppel), лектотип, выбранный в настоящее время, из Циттеля (Zittel, 1870, табл. 28, фиг. 8). Монте-Катрия, Италия. × 0,69.
2. *Neochetoceras steraspis* (Oppel), лектотип, выбранный в настоящее время, из Оппеля (Oppel, 1863, табл. 69, фиг. 1). Литографские сланцы, Зольнхофен. Тип рода *Neochetoceras* Spath, 1925. × 0,60.
3. *Hybonoticeras* cf. *hybonotum* (Oppel) (Benecke, 1865, табл. XI). Волано, близ Ровередо, Южные Альпы. Тип рода *Hybonoticeras* Breistroffer, 1947 (*Waagenia* Neumayr, 1878, non Kriechbaumer, 1874, nec Bayle, 1878). × 0,37.
4. *Anavirgatites palmatus* (Schneid), голотип (Schneid, 1914, табл. VIII, фиг. 5). Нейбургские слои, Нейбург. Предложен Шнейдом в качестве второго названия его зоны *ciliata* и изображен здесь ввиду сомнительного родового положения вида *ciliata* и возможно неверного определения. ×0,50.
5. *Taramelliceras lithographicum* (Oppel), голотип (Oppel, 1863, табл. 68, фиг. 1). Литографские сланцы, Зольнхофен. ×1,0
6. *Lithacoceras ulmense* (Oppel), неотип (Schneid, 1914, табл. IV, фиг. 3), выбранный Аркеллом, 1937. Литографские сланцы, Эйхштетт. Тип рода *Lithacoceras* Hyatt, 1900. ×0,46.

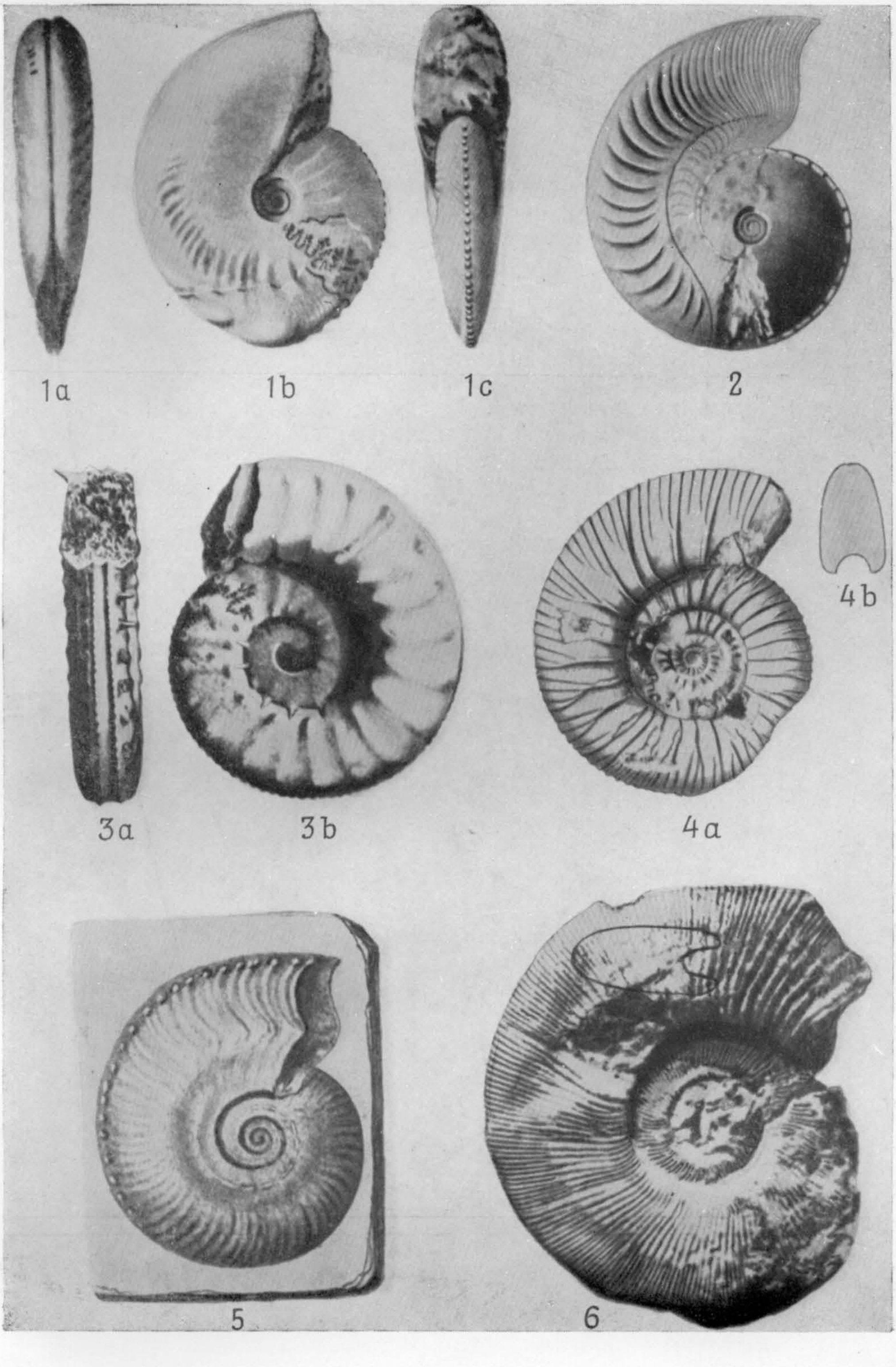

1a
1b
1c
2
3a
3b
4a
4b
5
6

ФОТО XLIV

ВЕРХНИЙ ТИТОН

1. *Berriasella calisto* (d'Orbigny), топотип (Mazenot, 1939, табл. IV, фиг. 12). Берриас, Апремон. Этот вид встречается также в верхнем титоне. ×1,0.
2. *Berriasella privasensis* (Pictet), лектотип, выбранный Мазено, 1939 (Mazenot, 1939, табл. II, фиг. 3). Отложения берриаса. Этот вид встречается также в верхнем титоне. Тип рода *Berriasella* Uhlig, 1905, выбранный Романом, 1938. ×1,0.
3. *Berriasella delphinensis* (Kilian), голотип (Mazenot, 1939, табл. VI, фиг. 15). Верхний титон, Клап-де-Люк. ×1,0.
4. *Protacanthodiscus chaperi* (Pictet), лектотип, выбранный Мазено, 1939 (Mazenot, 1939, табл. VIII, фиг. 7). Верхний титон, Эзи. ×1,0.
5. *Virgatosphinctes transitorius* (Oppel), лектотип, выбранный в настоящее время, из Циттеля (Zittel, 1868, табл. 22, фиг. 1). Верхний титон, Штрамберг. ×0,55.

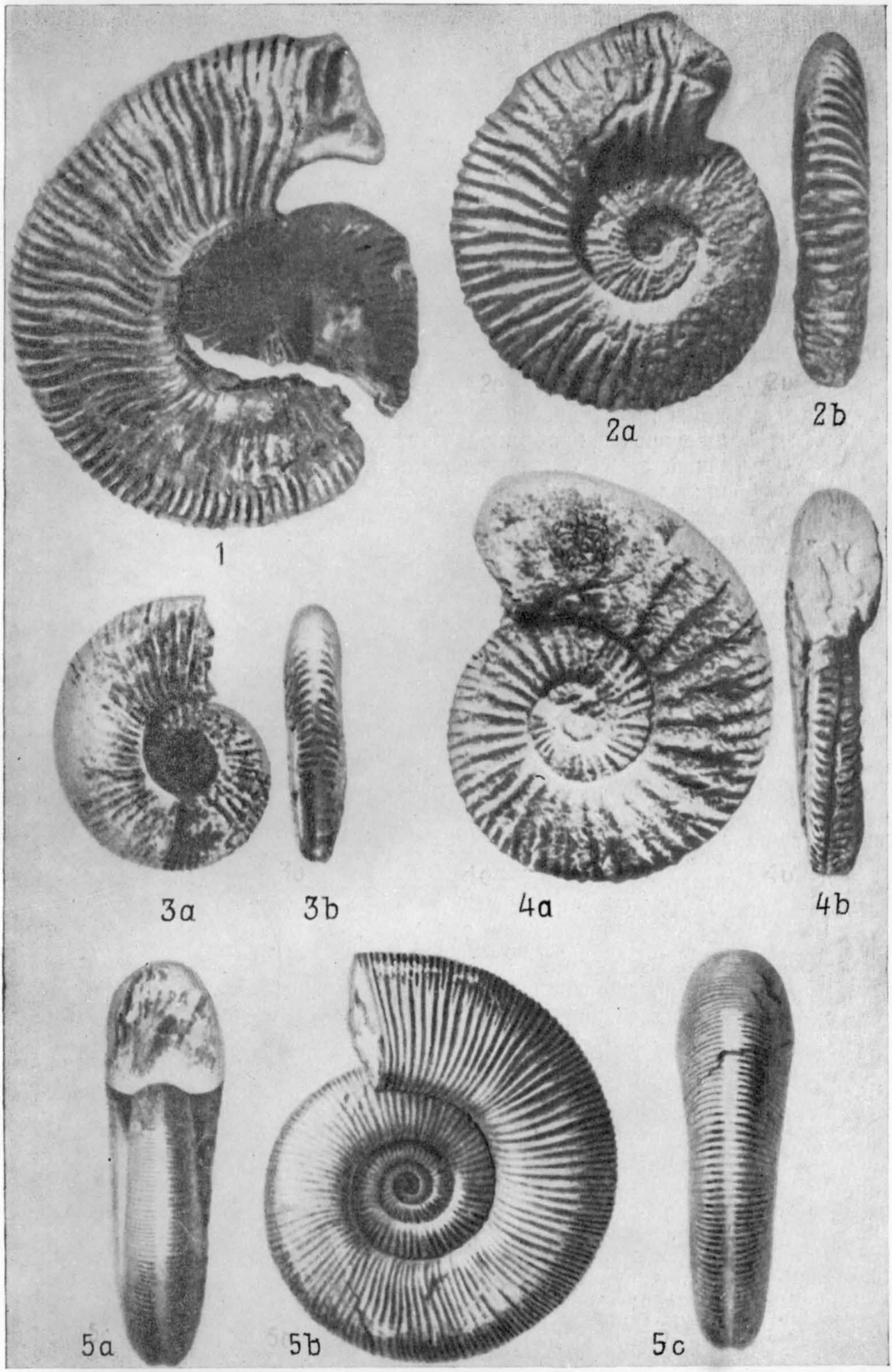

1
2a
2b
3a
3b
4a
4b
5a
5b
5c

ФОТО XLV

НИЖНИЙ ВОЛЖСКИЙ ЯРУС

1. *Virgatites virgatus* (Buch), голотип (Buch, 1830, табл. VIII, фиг. 1). Черные глины у Хорошево на реке Москве, примерно в 10 *км* выше города Москвы. Тип рода *Virgatites* Pavlow, 1892, выбран Дувийе, 1910 (синоним *Euvirgatites* Lewinski, 1923). ×2/3.
2. *Virgatites stschukinensis* (Michalski), лектотип Михальского (табл. VI, фиг. 8, выбранный в настоящее время, изображен для того, чтобы показать виргатотомный тип ребристости, а также лопастную линию, Московский район (Музей Геологической службы в Лондоне). ×1,0.
3. *Zaraiskites scythicus* (Vischniakoff), лектотип, выбранный в настоящее время (Вишняков, 1882, табл. III, фиг. 1). Мнёвники, близ Москвы. Род *Zaraiskites* Semenow, 1898 (синоним *Provirgatites* Lewinski, 1923). ×0,56.
4. *Dorsoplanites dorsoplanus* (Vischniakoff). Вид с брюшной стороны плохо сохранившегося лектотипа, выбранного в настоящее время (Вишняков, 1882, табл. I, фиг. 5), ×2/3, и боковой вид лучше сохранившегося экземпляра (Михальский, 1890, табл. XI, фиг. 2). ×0,58.

   Лектотип из Татарово. Тип рода *Dorsoplanites* Semenow, 1898, выбранный Романом, 1938. Синоним *Polytosphinctes* Schindewolf, 1925.

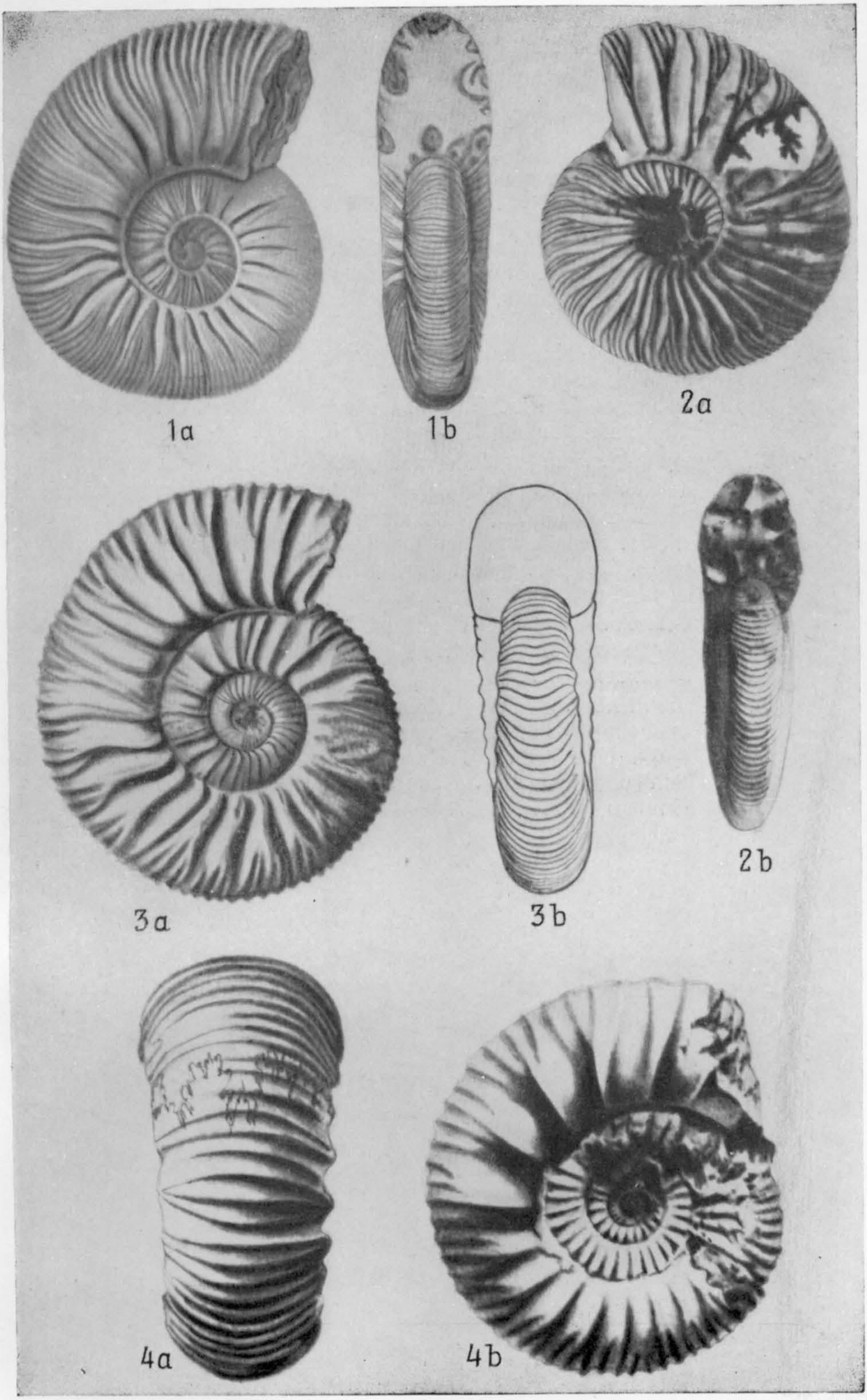
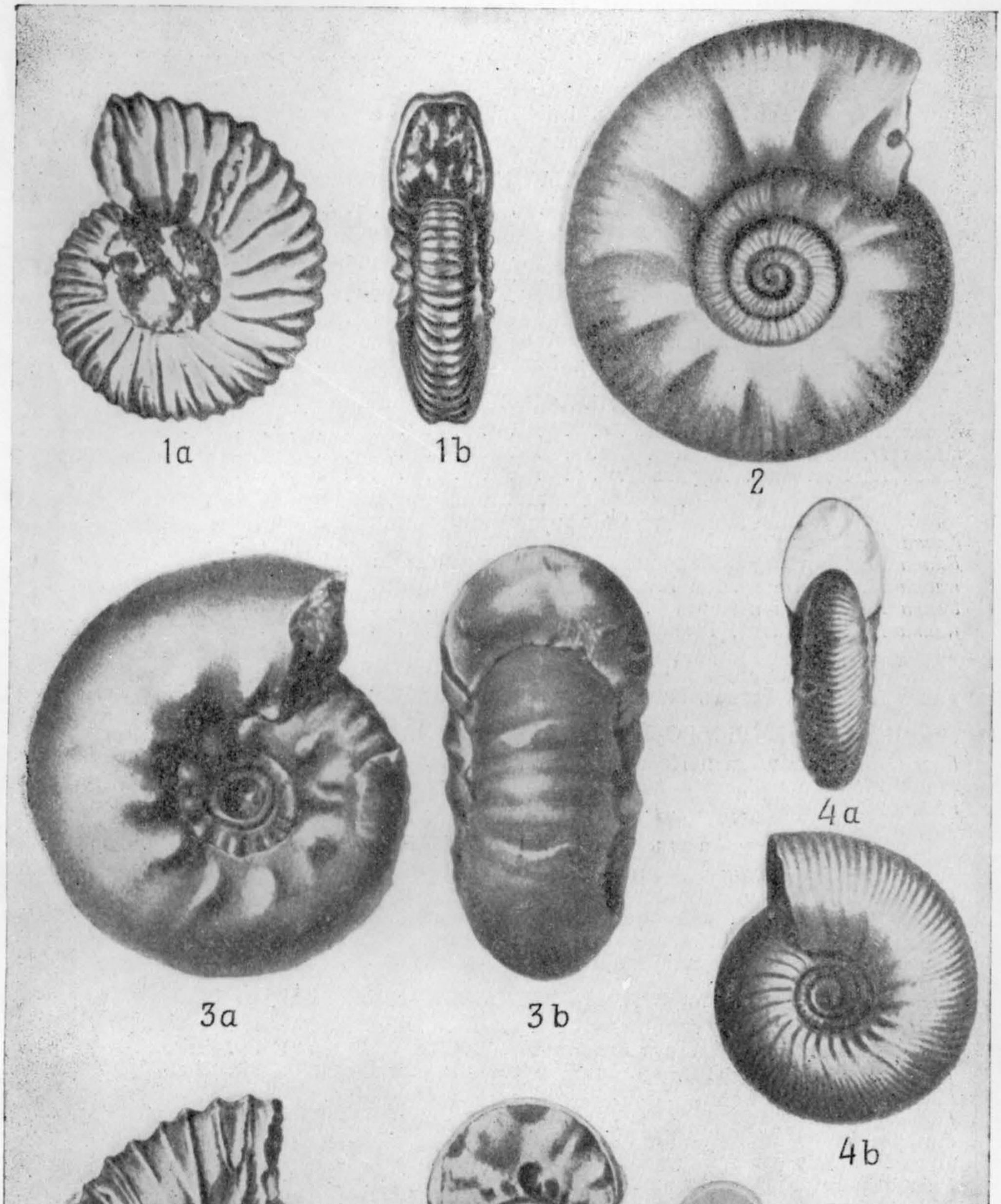

1a
1b
2a
3a
3b
2b
4a
4b

ФОТО XLVI

НИЖНИЙ ВОЛЖСКИЙ И ВЕРХНИЙ ВОЛЖСКИЙ ЯРУСЫ

1. *Riasanites rjasanensis* (?Lahusen, 1883) Nikitin. Первые изображения из Никитина (1888, табл. I, фиг. 1). Рязань. Тип рода *Riasanites* Spath, 1923. ×1,0.
2. *Craspedites (Kachpurites) fulgens* (?Trautschold, 1861), из Никитина (1881, табл. VI, фиг. 48). Каменка, верховье Волги. Тип подрода *Kachpurites* Spath, 1923, выбранный Спэтом, 1924. ×1,0.
3. *Craspedites nodiger* (Eichwald, 1865—8), из Никитина (1884, табл. V, фиг. 19). Котельники, близ Москвы.
4. *Craspedites subditus* (Trautschold) (=*Am. koenigi* d'Orb. non Sow.), из Орбиньи (d'Orbigny, 1845, табл. 35, фиг. 3, 4). Хорошево, на реке Москве, выше города Москвы. ×1,0.
5. *Lomonossovella (Titanites?) blakei* (Pavlow), голотип (Pavlow, 1889, табл. II, фиг. 4). Мнёвники, близ Москвы. ×1,0.
6. *Epivirgatites nikitini* (Michalski), лектотип, выбранный в настоящее время (Михальский, 1890, табл. XII, фиг. 5). Кашпировка, на реке Волге. Тип рода *Epivirgatites* Spath, 1923, выбранный Спэтом, 1924. ×0,67.


1a
1b
2
3a
3b
4a
4b
5a
5b
6b
6a

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 5
Предисловие автора 9

Часть I. ВСТУПЛЕНИЕ

Глава 1. Классификация и корреляция 13

Часть II. ЗАПАДНАЯ И ЮЖНАЯ ЕВРОПА

Глава 2. Британские острова 25
Глава 3. Парижский бассейн и окраины Центрального массива 47
Глава 4. Юрские горы 86
Глава 5. Западная Германия 110
Глава 6. Альпы и Северные Карпаты 152
Глава 7. Балканский полуостров 185
Глава 8. Сардиния, Сицилия, Апеннинский полуостров и Корсика 206
Глава 9. Пиренейский полуостров и Балеарские острова 226

Часть III. АФРИКА И АРАВИЯ

Глава 10. Северная Африка 257
Глава 11. Ближний Восток 285
Глава 12. Восточная Африка 304

Часть IV. ЮЖНАЯ АЗИЯ

Глава 13. Горные цепи Юго-Западной Азии 347
Глава 14. Полуостров Индостан, Кач и Соляной кряж 400
Глава 15. Горные хребты Юго-Восточной Азии 413
Глава 16. Япония и Корея 439
Глава 17. Индокитай, Гонконг и Индонезия 452

Часть V. АВСТРАЛАЗИЯ

Глава 18. Новая Гвинея, Новая Каледония, Новая Зеландия и Австралия . . . 467

Часть VI. СЕВЕРО-ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА И СЕВЕРНАЯ АЗИЯ

Глава 19. Прибалтика и Польша 487
Глава 20. Советский Союз и Арктический сектор Европы 505
Глава 21. Северная Азия 537

Часть VII. АМЕРИКА И АРКТИКА

Глава 22. Гренландия и Арктическая область Америки 565
Глава 23. Кордильеры Северной Америки 575
Глава 24. Мексика и район Мексиканского залива 601
Глава 25. Анды Южной Америки 620
Глава 26. Южная Антильская дуга и Антарктика 634

Часть VIII. ОБЩИЙ ОБЗОР И ВЫВОДЫ

Глава 27. Океаны 641
Глава 28. Морские области и климат 652
Глава 29. Щиты, шельфы, мобильные пояса и геосинклинали 665
Глава 30. Вулканизм 674
Глава 31. Диастрофизм 678
Литература 690
Предметный указатель 778
Указатель географических названий 785
Приложение. Фотографии основных руководящих зональных аммонитов . . . 803

В. Аркелл

ЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЗЕМНОГО ШАРА

Редактор *М. ЯКОВЕНКО*

Художник *А. Завьялова* Художественный редактор *Е. Подмарькова*
Технические редакторы *В. Доценко* и *В. Рыбкина* Корректор *Е. Б. Марксон*
Сдано в производство 2/IX-60 г. Подписано к печати 13/III-61 г. Бумага 70 × 108[1]/16. Бум. л. 29,4.
Печ. л. 74,7. В т/ч 34 вкл. Уч.-изд. л. 72,4. Изд. № 5/4365. Цена 5 р. 32 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва, 1-й Рижский пер., 2

Т4. ЛНСХ. Ленинград, Социалистическая, 14.

Отпечатано с набора во 2-й тип. Трансжелдориздата МПС.
Ленинград, ул. Правды, 15. Заказ 1036.

Sp. 82k.